

2. 1497

INRA

**CENTRE DE RECHERCHES ZOOTECHNIQUES
ET VETERINAIRES DE THEIX**



BULLETIN TECHNIQUE N°29

(TRIMESTRIEL)

SEPTEMBRE 1977

BTT-30

INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE

**CENTRE DE RECHERCHES ZOOTECHNIQUES
ET VETERINAIRES DE THEIX**

BULLETIN TECHNIQUE N°29

**C.R.Z.V. de Theix
63 110 - BEAUMONT
Tél. (73) 92-42-63**

**Editions S.E.I.
C.N.R.A. - VERSAILLES**

SEPTEMBRE 1977

CENTRE DE RECHERCHES ZOOTECHNIQUES
ET VETERINAIRES DE THEIX

BULLETIN TECHNIQUE N° 29

Edmond A. L.
C.N.R.A. - VERANIER

C.N.R.A. - VERANIER
03 10 - REAUMONT
10.03.1977

SEPTEMBRE 1977

SOMMAIRE

	Page
M. LAROCHE - INFLUENCE DE LA CUISSON SUR LA QUALITE DE LA VIANDE.....	5
W. MARTIN-ROSSET, M. JUSSIAUX - PRODUCTION DE POULAINS DE BOUCHERIE.....	13
J.-P. DULPHY, J.-P. ANDRIEU - INCORPORATION DE PULPE MELASSEE DE BETTERAVES DANS L'ENSILAGE D'HERBE ; UTILISATION PAR LES VACHES LAITIERES.....	23
B. MARQUIS, A. HODEN - REPERCUSSIONS DE QUELQUES 'ENNUIS SANITAIRES' SUR LA PRODUCTION DES VACHES LAITIERES.....	29
G. MOLENAT, M. THERIEZ - DE L'AVOINE POUR ENGRAISSER LES AGNEAUX.....	35
M. PETIT, G. TRILLAT - INFLUENCE DU NIVEAU ALIMENTAIRE ENTRE 9 ET 15 MOIS SUR LES PERFORMANCES DE GENISSES DE RACES RUSTIQUES OU A VIANDE DESTINEES A UN VELAGE PRECOCE.....	41
B. REMOND, M. JOURNET - UTILISATION DE 2 ENSILAGES DE MAIS DE COMPOSITION MORPHOLOGIQUE DIFFERENTE PAR LES VACHES LAITIERES.....	49
CONGRES, SYMPOSIUM, JOURNEES D'ETUDE ET D'INFORMATION.....	53
ARTICLES SCIENTIFIQUES PARUS EN 1976.....	55

SOMMAIRE

Page

M. LAROCHE - INFLUENCE DE LA CUISSE SUR LA QUALITE DE LA VIANDE.....	2
W. MARTIN-ROBERT, M. JUBIAUX - PRODUCTION DE POULAINS DE BOUCHERIE.....	13
A.P. DUPONT, J.B. ANDRIEU - INCORPORATION DE PURÉE MELANGÉE DE BETTERAVES DANS L'ENSILAGE D'HERBE ; UTILISATION PAR LES VACHES LAITIÈRES.....	23
M. MARQUIS, A. HODIN - REPERCUSSIONS DE QUELQUES "ENNUIS SANITAIRES" SUR LA PRODUCTION DES VACHES LAITIÈRES.....	29
G. MOLENAAT, M. THIÉRY - DE L'AVOINE POUR ENGRAISSER LES AGNEAUX.....	32
M. PETIT, G. TRILLAT - INFLUENCE DU NIVEAU ALIMENTAIRE ENTRE 1 ET 13 MOIS SUR LES PERFORMANCES DE GENÈSES DE RACES RUSTIQUES OU À VIANDE DESTINÉES À UN VELAÏE PRÉCOC.....	41
R. REMOND, M. JOUENET - UTILISATION DE 2 ENSILAGES DE MAÏS DE COMPOSITION MORPHOLOGIQUE DIFFÉRENTE PAR LES VACHES LAITIÈRES.....	49
CONGRES SYMPOSIUM JOURNÉES D'ÉTUDE ET D'INFORMATION.....	53
ARTICLES SCIENTIFIQUES PARUS EN 1965.....	55

INFLUENCE DE LA CUISSON SUR LA QUALITE DE LA VIANDE

M. LAROCHE

Station de Recherches sur la Viande

INTRODUCTION

Plus de 95 % de la viande consommée en France l'est après cuisson, mais cependant plus de 95 % des recherches sont effectuées sur la viande crue, ce qui explique que les connaissances scientifiques dans le domaine du chauffage de la viande soient beaucoup moins développées que les connaissances culinaires.

La cuisson peut modifier de façon importante les propriétés des viandes, toutefois ce qui est vrai pour la viande crue peut être faux après cuisson et ce qui est vrai pour les constituants isolés peut être faux dans la viande.

Avant d'envisager l'influence de la cuisson sur la qualité de la viande, il nous semble nécessaire d'examiner l'action de la chaleur sur les principaux constituants du muscle. Nous allons, dans un premier temps, préciser les définitions de quelques termes afin de bien préciser le sens dans lequel nous les employons.

I - QUELQUES DEFINITIONS

I - 1 - La viande

Etymologiquement "ce qui sert à la vie", ce terme aurait perdu au XVI^e siècle, selon le petit ROBERT, le sens d'aliment dont se nourrit l'Homme pour désigner la chair des mammifères et des oiseaux qu'il emploie dans son alimentation, et plus particulièrement, celle des animaux de boucherie. Nous nous limiterons principalement à la viande de boeuf qui représente, selon l'INSEE, environ 30 % de la consommation de viande en France. C'est d'ailleurs pour ce type de viande que se posent les principaux problèmes de cuisson.

I - 2 - La qualité de la viande

Si l'on entend souvent parler de la qualité de la viande, ce terme possède un sens différent selon les personnes qui l'utilisent. En effet, comme le note fort justement le Professeur DEBRY (1975) : " la définition de la qualité est différente pour l'Industriel, le Commerçant, le Responsable de collectivité, les Instances gouvernementales et le Consommateur". Dans le cas de la viande, il faut également ajouter à cette liste le Producteur.

Parmi les critères de la qualité telle que la conçoivent les consommateurs, à côté des critères organoleptiques que nous envisagerons par la suite, nous devons signaler des critères hygiéniques, nutritionnels et économiques.

Les critères hygiéniques influent peu, sauf dans les cas extrêmes, sur la consommation de la viande. Par contre, l'idée répandue parmi les consommateurs que les steaks et les rôtis sont plus nourrissants que les viandes en sauces ou bouillies, oriente la consommation vers les viandes "rouges". Cette différence de qualité nutritionnelle n'est pas aussi évidente que l'opinion publique ne l'imagine (DEBROT, 1974).

L'aspect économique de la qualité ne doit pas être négligé. L'aliment doit être de prix accessible au consommateur. Dans la recherche du moindre coût, il faut considérer non seulement le prix d'achat, mais encore le prix d'utilisation. Celui-ci tient compte du coût énergétique et de celui du temps passé pour la préparation de l'aliment. Cet aspect de la qualité devient de plus en plus important compte tenu de l'évolution de l'emploi, des temps de travail et de l'accroissement de la fréquence du travail féminin (DEBRY, 1976). Il a des conséquences profondes sur la consommation de la viande en France, les ménagères préférant les préparations les plus simples.

Nous considérerons principalement ici les qualités organoleptiques de la viande, aspect, flaveur, jutosité et tendreté, sur laquelle nous insisterons particulièrement.

1 - 3 - La cuisson

En ce qui concerne la cuisson, nous devons distinguer les pratiques culinaires et les problèmes particuliers des études dans ce domaine.

1 - 3 - 1 - Pratiques culinaires

Nous n'allons pas envisager dans le détail les différents modes de cuisson de la viande, tout livre de cuisine digne de ce nom consacrant quatre à six pages de généralités sur ce sujet. Schématiquement, les modes de cuisson utilisés peuvent être regroupés en cuissons rapides (ou sèches) et en cuissons longues (ou humides).

Les cuissons sèches sont utilisées pour les rôtis et les grillades. L'énergie nécessaire est fournie par de l'air chaud ou par rayonnement. Les cuissons humides, pour leur part, correspondent aux viandes bouillies ou braisées, le fluide chauffant étant de l'eau liquide ou sous forme de vapeur, l'eau liquide n'étant utilisée que pour certains morceaux des animaux les plus âgés et ne l'étant pas dans le cas du veau. Sauf dans le cas de préparation de bouillons, on recherche une coagulation rapide des protéines en surface, ce qui forme une croûte plus ou moins imperméable retenant partiellement le jus à l'intérieur du morceau.

Lorsque le consommateur envisage l'acquisition d'un morceau de viande, il doit toujours considérer auparavant le mode de cuisson qu'il devra utiliser. En effet, aux différentes catégories commerciales correspondent des différences de prix et de travail de préparation. Mais il apparaît cependant que les différences de prix ne compensent pas les difficultés d'utilisation et la demande ne se répartit pas de la même façon que les muscles de la carcasse, ce qui entraîne des problèmes de commercialisation des quartiers avants, quartiers fournissant les morceaux de deuxième et troisième catégorie.

Les catégories, en boucherie, correspondent à des différences dans les qualités organoleptiques potentielles des différents morceaux principalement dans leur tendreté. Ceci nous amène donc à souligner que les différenciations des modes de cuisson et des catégories commerciales montrent bien dans la pratique comment la qualité de la viande a une influence importante sur la cuisson.

1 - 3 - 2 - Problèmes liés à l'étude de la cuisson

Pour l'étude de la cuisson, il est nécessaire comme dans la pratique de considérer le temps,

la température et le mode de chauffage. Mais il faut également, pour pouvoir effectuer des "mesures", disposer d'échantillons ayant subi un traitement thermique analogue en tous ces points.

De telles conditions sont difficiles à obtenir et, pour se rapprocher des conditions pratiques, certains chercheurs se désintéressent de l'équilibre thermique pour considérer uniquement la température à coeur de l'échantillon. Dans ce cas, les variations des caractéristiques du morceau dépendent principalement de ses dimensions, et les résultats obtenus ne peuvent apporter de renseignements sur les transformations intervenant en cours de cuisson.

II - CONSTITUANTS DE LA VIANDE - INFLUENCE DE LA CUISSON

La composition et les principaux constituants de la viande, résultat de la transformation du muscle après l'abattage, sont indiqués dans le tableau suivant :

TABLEAU I
COMPOSITION CHIMIQUE MOYENNE DU MUSCLE, D'APRES LAWRIE (1974)

Eau	75,5 %
Protéines { Myofibrillaires 10 % Sarcoplasmiques 6 % Membranes, tissu conjonctif 2 %	18 %
Lipides	3 %
Azote non protéique	1,6 %
Glucides	1,2 %
Sels inorganiques	0,7 %

Sur le plan structure, la viande est constituée par de grandes cellules polynucléées allongées, entourées par du tissu conjonctif dont l'élément principal est le collagène.

HAMM (1966) souligne que la cuisson est un phénomène très complexe dans lequel les interactions entre constituants jouent un rôle important et les résultats obtenus avec les constituants isolés ne sont pas toujours transposables à la viande en l'état.

II - 1 - Protéines myofibrillaires

Ce sont les éléments contractiles du muscle vivant. Sous l'effet de la chaleur, des modifications de charges diminuent le pouvoir de rétention d'eau du muscle (HAMM, 1960) et entraînent une élévation du pH. A 60°C (DAVEY et GILBERT, 1974) il n'est plus possible de solubiliser ces protéines. Au-dessus de 90°C, de l'H₂S est libéré à partir des groupes sulfhydriles de l'actomyosine.

II - 2 - Protéines sarcoplasmiques

Il s'agit d'un mélange de protéines comprenant notamment des enzymes et le pigment respiratoire du muscle : la myoglobine, qui est à l'origine de la couleur. La dénaturation de ces protéines est très progressive et n'est complète que pour des températures supérieures à 85°C (DAVEY et GILBERT, 1974). La myoglobine est dénaturée à 80-85°C.

II - 3 - Collagène

Le collagène est l'élément résistant de la viande crue. C'est une protéine fibreuse dont la proportion varie selon les muscles. Pour un muscle donné, la quantité de collagène reste pratiquement constante mais le degré de polymérisation, et parallèlement la résistance, augmente avec l'âge de l'animal. Sous l'effet de la chaleur, le collagène se contracte à environ 60°C. Si le chauffage a lieu en présence d'eau, il y a formation de gélatine (HAMM, 1966) dont les caractéristiques mécaniques dépendent des conditions de chauffage et du degré de polymérisation du collagène et ont une grande influence sur la tendreté de la viande cuite.

III - INFLUENCE DE LA CUISSON SUR LES QUALITES ORGANOLEPTIQUES

III - 1 - Aspect

L'apparence de la surface de la viande ne dépend pas seulement de la quantité de myoglobine, mais aussi de l'état chimique du pigment et de l'état physique et chimique des autres composants de la viande.

La température de cuisson affecte naturellement le degré d'altération des pigments (LAWRIE, 1974), mais il faut noter que la couleur de la viande est modifiée à partir de 45°C (DAVEY et GILBERT, 1974), température à laquelle la myoglobine n'est pas dénaturée.

Pour des températures de cuisson supérieures à 90°C, la caramélisation des sucres et les réactions de Maillard entre les sucres réducteurs et les groupes aminés contribuent à la couleur brune de la viande (HAMM, 1966). D'autre part, l'aspect de la surface dépend du mode de cuisson utilisé.

III - 2 - Flaveur

La flaveur qui correspond au goût et à l'arôme est une sensation complexe sur laquelle peu de données sont disponibles.

La viande crue a une odeur faible, son arôme se développe à la cuisson et les divers modes de cuisson conduisent à des arômes différents.

La température de chauffage a une importance sur la flaveur. Par exemple, des rôtis de mouton cuits à 65°C à coeur ont une flaveur de mouton plus caractéristique que s'ils sont cuits à 75°C à coeur (WEIR, 1960). Pendant des cuissons prolongées à températures élevées, la dégradation des protéines de la viande peut amener la formation de flaveurs indésirables, par exemple par suite de la libération de H₂S en cours de chauffage (HAMM, 1966).

Les données sur la flaveur de la viande étant très ponctuelles, il n'est pas possible d'envisager de façon générale l'influence de la cuisson sur cette qualité.

III - 3 - Jutosité

La jutosité de la viande a deux composantes organoleptiques. La première est l'impression d'humidité pendant les quelques premières mastications et est produite par une libération rapide du fluide de la viande. La seconde est celle de jutosité soutenue, largement due à l'aspect stimulant du gras sur la salivation (LAWRIE, 1974). La viande de jeunes animaux ayant un pouvoir de rétention d'eau faible, donne une impression initiale de jutosité, ce qui fait paraître ensuite la viande plus sèche, sensation qui est renforcée par l'absence relative de gras, (GADDIS et al., 1950).

La jutosité est reliée aux pertes de poids pendant la cuisson (BOUTON et al., 1975), mais l'étude systématique de ce phénomène est délicate (LAROCHÉ, 1977). En règle générale, plus la durée ou la température de chauffage augmente, plus les pertes de poids sont importantes. Ces pertes sont généralement considérées comme étant de l'eau. Cependant la quantité de gras fondu et de substances solubles passant dans le jus n'est pas négligeable. Nous avons observé, dans le cas de morceaux de muscle *Pectoralis profundus* bouillis pendant 4 heures, que la matière sèche des échantillons n'augmentait plus après 1 heure de chauffage alors que le poids diminuait encore. Les mesures de pertes de poids et de matière sèche nous ont permis de montrer que, au bout de 4 heures, jusqu'à 20 % de la matière sèche initiale du morceau pouvait passer dans l'eau de cuisson. Dans la pratique ce phénomène est utilisé pour la préparation des bouillons de viande.

Nous pouvons noter également qu'une viande cuite rapidement à une température interne donnée présente des pertes à la cuisson plus faibles que celle cuite lentement à la même température (BRAMBLETT et VAIL, 1964). En effet, pendant le rotissage de la viande, la coagulation des protéines en surface inhibe les pertes de liquide. Plus le chauffage est rapide, plus la formation de cette couche est importante et plus les pertes sont faibles (ANDROSS, 1949).

Si les données disponibles dans la littérature au sujet des pertes de poids sont nombreuses, elles sont malheureusement peu exploitables. En effet, il n'y est pas tenu compte de la géométrie du morceau qui a pourtant une grande influence sur les pertes de poids (LOCKER et DAINE, 1974; BOUTON et al., 1976). De ce fait, les pertes de poids et les résultats d'analyse sensorielle ne sont pas comparables, et il est difficile d'indiquer avec précision l'influence de la cuisson sur la jutosité de la viande.

III - 4 - Tendreté

La tendreté correspond à l'ensemble des sensations mécaniques perçues dans la cavité buccale pendant la mastication. Les variations de la tendreté au cours de la cuisson dépendent de très nombreux facteurs, principalement le mode de cuisson et le muscle considéré (LAKKONEN, 1973).

La cuisson doit être adaptée au muscle utilisé. Le cas de chauffage de muscles *Pectoralis profundus* (Plat de côte) (PP) et *Longissimus dorsi* (Faux filet) (LD) à 80°C dans l'eau est indiqué Figure 1.

Les échantillons qui nous ont donné dans les tests imitatifs les forces les plus importantes, c'est-à-dire les morceaux que le jury aurait trouvé les moins tendres, étaient préparés à partir de *Longissimus dorsi*. Si nous considérons l'influence de la température de chauffage, toujours dans le cas des cuissons dans l'eau, nous obtenons des forces faibles (Figure 2) avec le muscle *Pectoralis profundus* après 4 heures de chauffage. Ce type de cuisson qui donne une viande très tendre correspond dans la pratique au pot-au-feu.

Ces comportements ont pour origine une différence de composition relative des muscles considérés, le muscle *Pectoralis profundus* contenant plus de collagène que le muscle *Longissimus dorsi*. Si dans la viande crue ou ayant subi une cuisson rapide ce constituant détermine la dureté du morceau alors que les fibres musculaires présentent quant à elles peu de résistance, il n'en est pas de même après une cuisson longue en milieu humide. En effet, une telle cuisson durcit les fibres musculaires et transforme le collagène en gélatine, élément peu résistant mais qui favorise les déplacements relatifs des fibres, les forces les plus faibles étant obtenues avec les gélatines les plus résistantes (LAROCHÉ et SALE, 1976). Nous avons pu constater (Figure 3), dans le cas de muscle *Pectoralis profundus* bouilli pendant 4 heures, que plus le muscle cru était dur - Teneur en collagène élevée - plus la viande cuite était tendre, ce qui met bien en évidence le rôle "lubrifiant" de la gélatine.

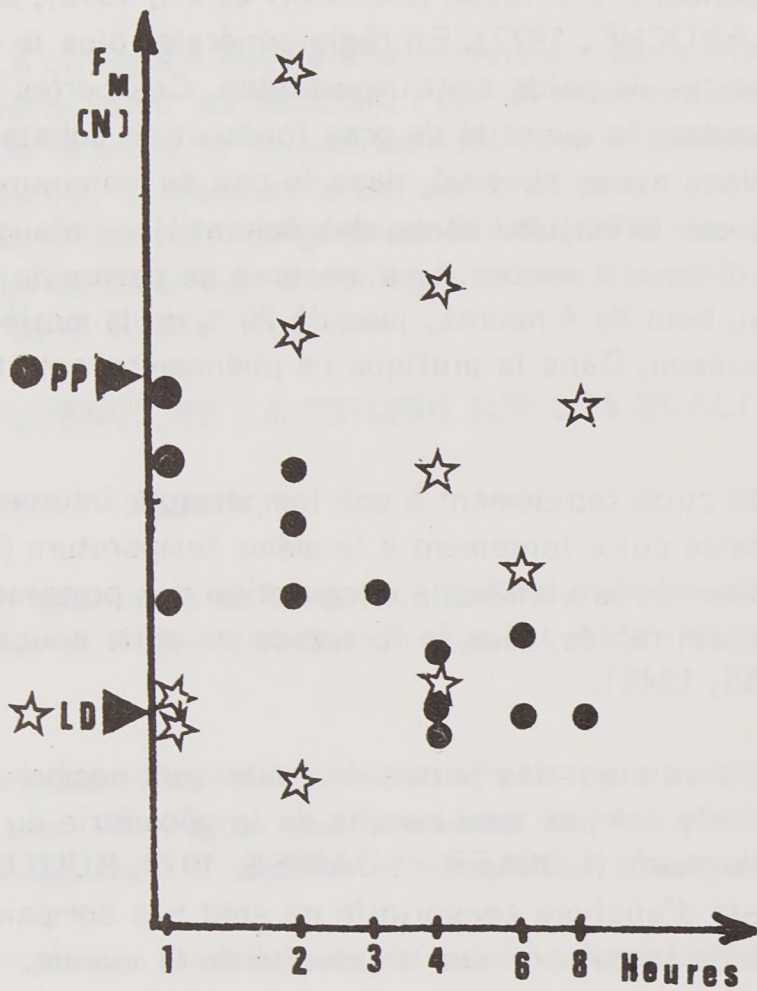


FIGURE 1

FORCE MAXIMALE DE CISAILLEMENT (NEWTON) POUR LES MUSCLES PECTORALIS PROFUNDUS (PP) ET LONGISSIMUS DORSI (LD) EN FONCTION DU TEMPS DE CHAUFFAGE A 80°C DANS L'EAU. LES VALEURS MOYENNES DES TEMOINS SONT INDIQUEES A GAUCHE DE L'AXE DES CORDONNEES

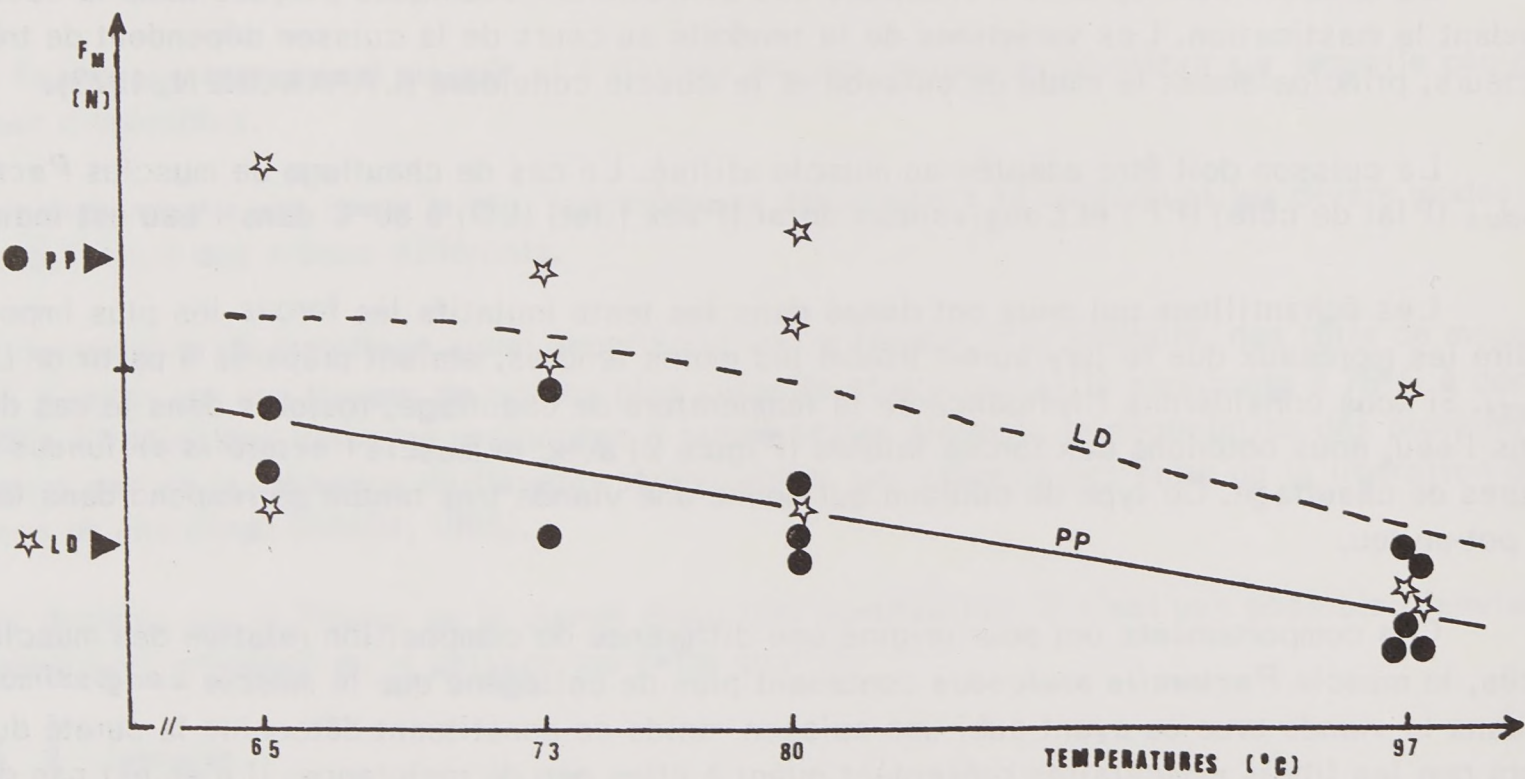


FIGURE 2

VARIATION DE LA FORCE MAXIMALE DE CISAILLEMENT EN FONCTION DE LA TEMPERATURE POUR 4 HEURES DE CHAUFFAGE DANS L'EAU

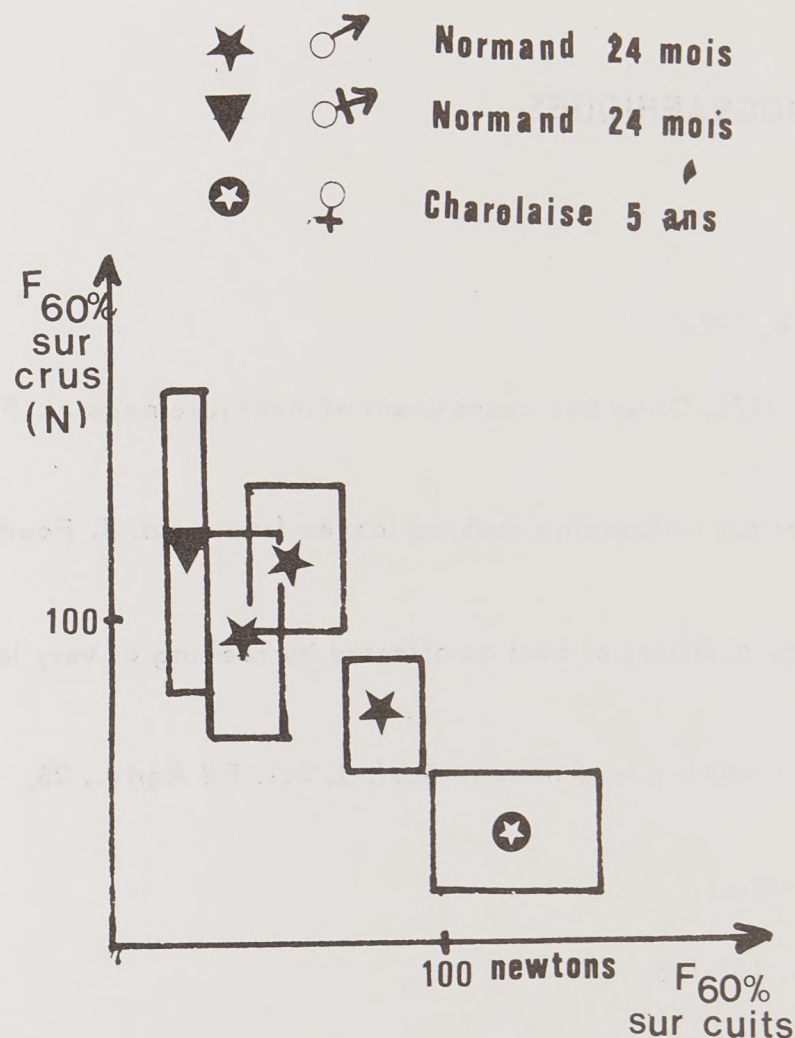


FIGURE 3

FORCE D'ECRASEMENT A 60 % DE DEFORMATION
POUR DES MUSCLES PECTORALIS PROFUNDUS CRUS ET
BOUILLIS PENDANT 4 HEURES.
LES RECTANGLES CORRESPONDENT A PLUS OU
MOINS UN ECART-TYPE

Dans le cas du veau, dont le collagène est peu polymérisé, une cuisson à l'eau bouillante est à proscrire, en effet la gélatine que l'on obtiendrait serait beaucoup trop molle pour favoriser les déplacements relatifs des fibres.

Il apparaît donc, pour obtenir une viande de tendreté acceptable, que le mode de cuisson doit être adapté à la composition du muscle considéré.

CONCLUSION

Parmi les caractéristiques organoleptiques de la viande de boeuf, la tendreté joue un rôle important sur l'acceptabilité du morceau par le consommateur et aussi bien les connaissances pratiques culinaires que les résultats de recherches dans le domaine de la cuisson de la viande montrent l'importance du mode de cuisson sur la tendreté du muscle préparé.

Nous avons vu également que l'aspect et la jutosité du morceau sont influencés par le mode de cuisson utilisé. En ce qui concerne la flaveur, à côté de l'influence propre du traitement thermique, il faut mentionner le rôle important des additifs (sel, épices, aromates.....) notamment dans le cas des cuissons de longue durée.

Il faut donc souligner que l'influence de la cuisson sur les qualités organoleptiques de la viande dépend du mode de cuisson utilisé. D'autre part, le choix de la préparation pour un morceau donné ne se fait pas en fonction de l'aspect ou de la jutosité recherchés, mais pour obtenir une viande de tendreté satisfaisante. Ceci correspond à une différence de proportion des constituants principaux dans le muscle cru- ou encore aux catégories commerciales - et montre bien l'influence de la qualité de la viande sur le mode de cuisson à utiliser.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ANDROSS M., 1949. Brit. J. Nutr., 3, 396. (Cité par LAWRIE, 1974)

BOUTON P.E., FORD A.L., HARRIS P.V., RATCLIFF D., 1975. Objective assessment of meat juiciness. J. Food Sci., 40, 884-885.

BOUTON P.E., HARRIS P.V., SHORTHOSE W.R., 1976. Factors influencing cooking losses from meat. J. Food Sci., 41, 1092-1095.

BRAMBLETT V.D., VAIL G.E., 1964. Further studies on the qualities of beef as affected by cooking at very low temperature for long periods. Food Technol., 18, 245.

DAVEY C.L., GILBERT K.V., 1974. Temperature dependent cooking toughness in beef. J. Sci. Fd Agric., 25, 931-938.

DEBROT S., 1974. Pourquoi cuire la viande. RTVA, n° 86, 57-61.

DEBRY G., 1976. La qualité de l'aliment. Ind. Alim. Agric., 157-166.

GADDIS A.M., HANKINS O.G., HINER R.L., 1950. Food Technol., 4, 498. (Cité par LAWRIE, 1974).

HAMM R., 1960. Heating of muscle systems. In "The Physiology and Biochemistry of Muscle as a Food". 1ère Ed. Univ. of Wisconsin Press, MADISON, 363-385.

LAACKONEN E., 1973. Factors affecting tenderness during heating of meat. Adv. Food Res., 20, 257-323.

LAROCHE M., 1977. Pertes de poids à la cuisson, nature et mécanisme., Industrie Produits Carnés, n°2 (Sous presse).

LAROCHE M., SALE P., 1976. Quelques aspects du comportement mécanique de protéines de tourtesol filées. Influence de divers adjuvants et liants simples. Ann. Technol. Agric., 25, 143-158.

LAWRIE R.A., 1974. Meat Science. 2e Ed. Pergamon Press Ltd; OXFORD.

LOCKER R.H., DAINES J.D., 1974. Effect of mode of cutting on cooking loss in beef. J. Sci. Fd Agric., 25, 939-946.

WEIR C.E., 1969. The Science of Meat and Meat Products. Reinhold Publishing Co, NEW YORK. (Cité par LAWRIE, 1974).

PRODUCTION DE POULAINS DE BOUCHERIE

W. MARTIN-ROSSET(1), M. JUSSIAUX(2)

avec la collaboration de P. IMHOFF (3), de J.L. RIGAL (4)
et de Catherine TRILLAUD(5)

- (1) Laboratoire de la Production de Viande
- (2) Station expérimentale du Service des Haras - 19230 ARNAC POMPADOUR
- (3) Ingénieur Elève de l'ENSA de Rennes en 1974
- (4) Ingénieur Elève de l'ENSA de Nancy en 1975
- (5) Ingénieur à la Station Expérimentale des Haras

INTRODUCTION

Il y a quelques années, la consommation française de viande chevaline était satisfaite pour une large part par l'abattage des chevaux de réforme (jusqu'à 55 p.100 des chevaux abattus*). Depuis, l'essentiel de la viande équine consommée en France provient des importations (78 p.100 pour 1976). Il convient donc, pour faire face à ce déficit grandissant, d'organiser la production intérieure pour augmenter la productivité des troupeaux de juments et mettre en oeuvre différents systèmes de production de poulains de boucherie.

L'engraissement du poulain pose des problèmes nouveaux. Il faut utiliser des laitons sevrés à 6-7 mois selon des méthodes nouvelles calquées, le plus souvent, sur celles déjà connues chez d'autres espèces.

Un programme d'étude sur l'utilisation du poulain sevré pour la production de viande a donc été mis en place de 1972 à 1974 par le Service des Haras et l'I.N.R.A. (cf JARRIGE et MARTIN-ROSSET, 1974). L'objectif de ce programme était de décrire la croissance du poulain après le sevrage, l'évolution de sa composition corporelle, de la qualité de sa carcasse et de la viande en fonction de l'âge, du sexe, de la race et du régime alimentaire (foin, ensilage de maïs, pâturage). Le programme a porté sur des poulains âgés de 6 à 30 mois conduits soit à l'auge avec des régimes très énergétiques (de 6 à 12 et de 18 à 24 mois), soit à l'herbe sur des prairies permanentes intensives (de 12 à 18 et de 24 à 30 mois). A l'issue de chaque période d'engraissement, à 12-18-24 et 30 mois, un échantillon de poulains pris au hasard, a été abattu afin d'essayer de déterminer à quel âge et à quel poids il est intéressant d'abattre cet animal, selon l'alimentation proposée et le mode de conduite envisagée.

120 poulains nés au printemps 1972, appartenant aux 5 races de trait françaises (Ardennaise, Boulonnaise, Bretonne, Comtoise et Percheronne) ont été utilisés dans l'expérience mise en place, de novembre 1972 à novembre 1974, à la Station Expérimentale des Haras de Chamberet (tableau I). Ces

* Données du S.C.E.E.S. (1973).

TABEAU 1 : PROGRAMME D'ETUDE DE LA CROISSANCE ET DES QUALITES BOUCHERES DU POULAIN

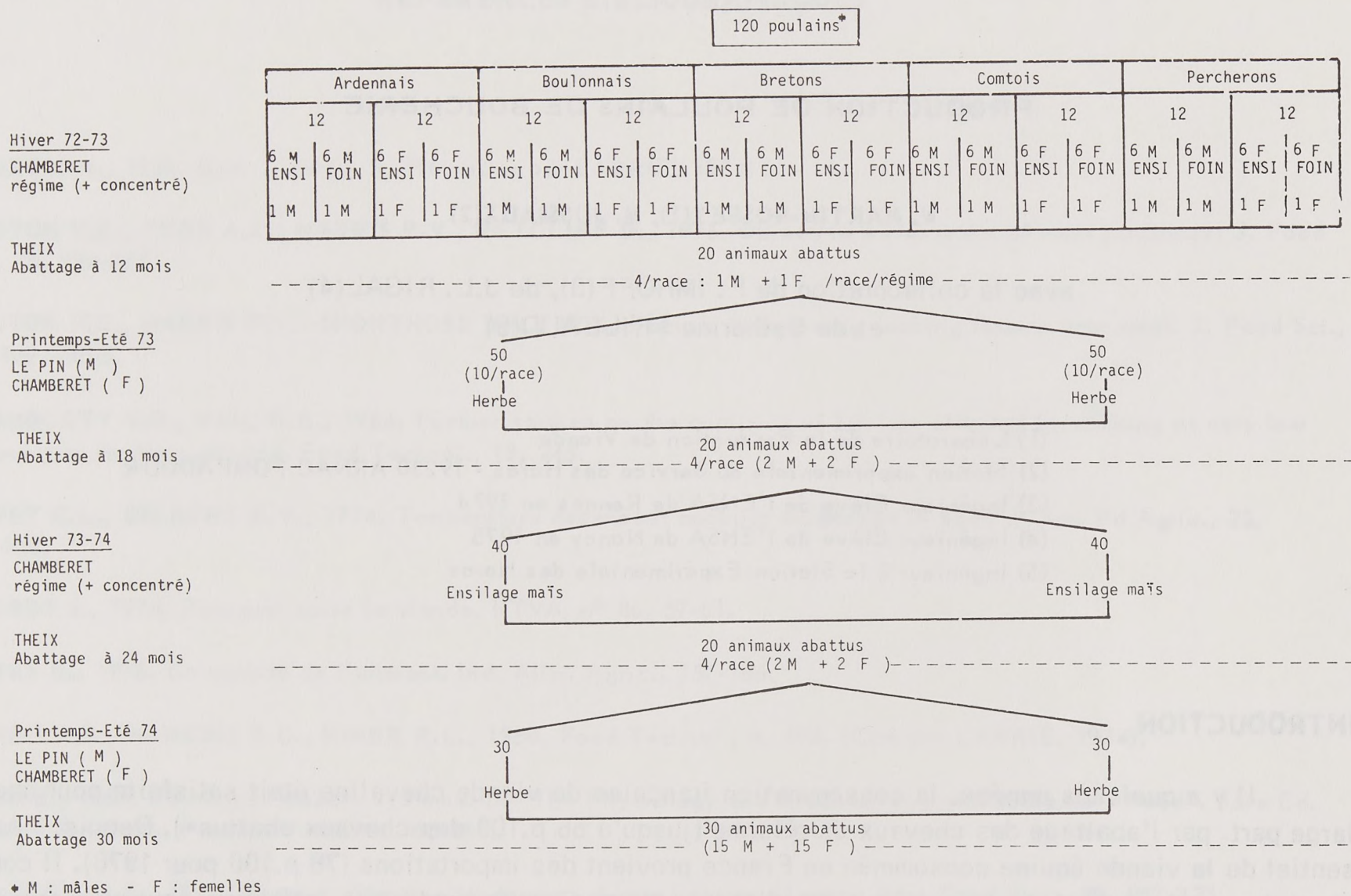
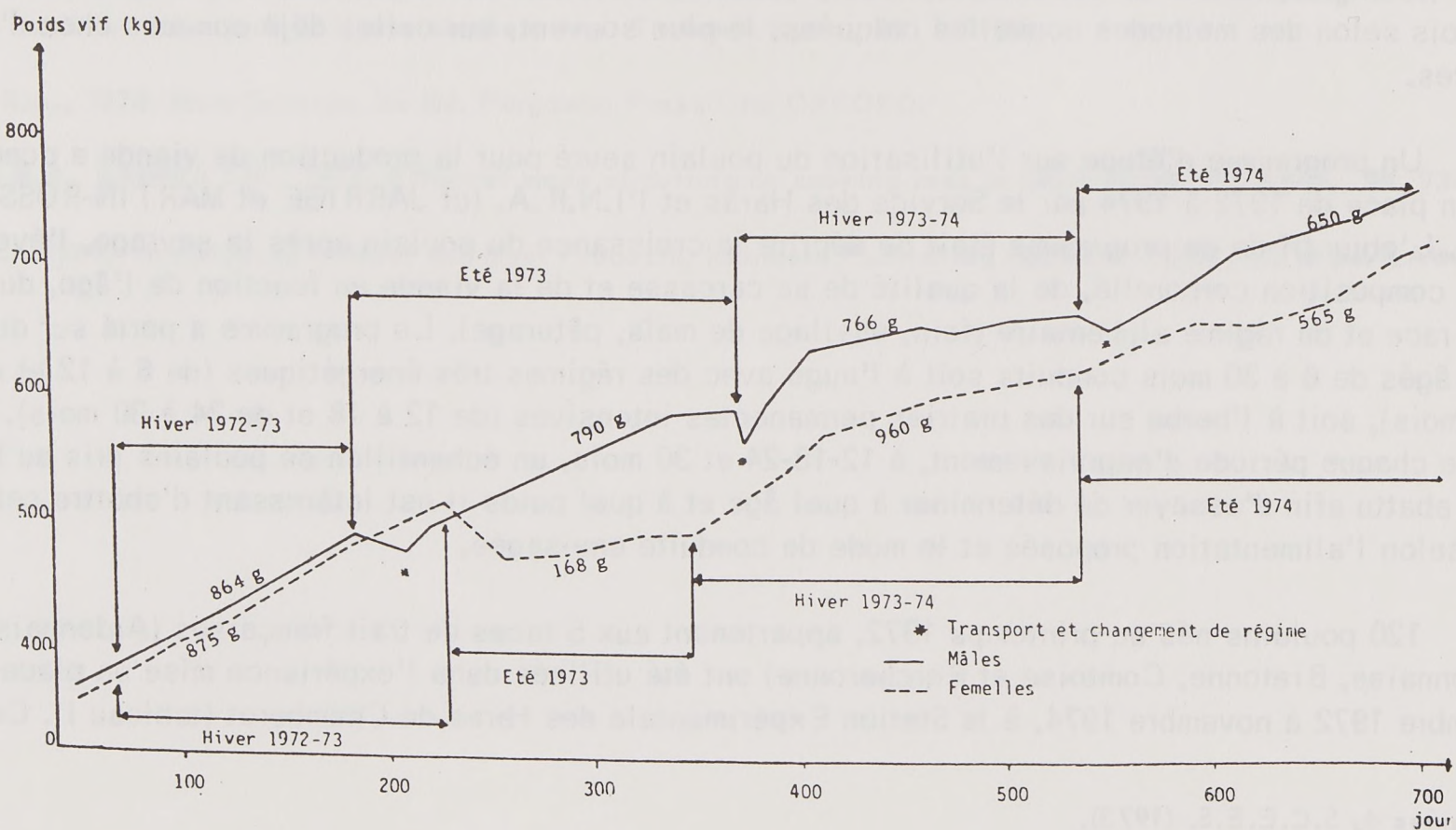


FIGURE 1 : CROISSANCE DE POULAINS ET POULICHES ENGRAISSES DE 8 A 30 MOIS



animaux ont été conduits en stabulation libre au cours des deux hivers consécutifs. De 6 à 12 mois, les poulains ont reçu, soit un régime à base d'ensilage de maïs, soit un régime à base de foin; tandis que, de 18 à 24 mois, les poulains ont été engraisés uniquement avec une ration à base d'ensilage de maïs. De 12 à 18 mois et de 24 à 30 mois, les chevaux ont exploité de bonnes prairies naturelles, seuls (poulains et pouliches) ou en association avec des boeufs (poulains seulement), dans le rapport 1 cheval pour 1 boeuf ou 1 cheval pour 3 boeufs.

I - POULAINS DE 1 AN

Les laitons pesaient en moyenne à l'automne, 381 kg (330 à 430 kg selon la race et le sexe). A l'image des veaux "broutards" sevrés à 7-9 mois, ils ont été engraisés à l'auge pendant l'hiver, en recevant les fourrages indiqués ci-dessus à volonté et 4 kg d'aliment concentré.

Le croît des laitons (figure 1) a été en moyenne de 870 g/j; les vitesses de croissance étant pratiquement identiques aussi bien entre les poulains et les pouliches (864 et 875 g/j) qu'entre l'ensilage de maïs et le foin (874 et 864 g/j).

Les animaux ont consommé respectivement, par tête, 9,62 kg et 6,87 kg de MS totale/j (dont 3,6 kg de MS d'aliment concentré) selon qu'ils recevaient du foin ou de l'ensilage de maïs (tableau II). Pour réaliser le même croît, les animaux recevant du foin ont donc consommé 6,0 kg MS de foin contre 3,3 kg MS d'ensilage de maïs.

10 poulains et 10 pouliches ont été abattus à 1 an. Ils pesaient en moyenne 505 kg (tableau III) et ont eu un poids moyen de carcasse de 314 kg. Les rendements, tant commerciaux que vrais, ont été élevés : respectivement 62,4 et 71,4 p.100 et sont supérieurs chez la pouliche.

L'état d'engraissement était satisfaisant; le pourcentage de tissu adipeux disséqué dans la carcasse a été plus élevé d'une part pour les pouliches et d'autre part pour les animaux ayant consommé de l'ensilage de maïs (+ 1,8 point par rapport au foin).

II - POULAINS DE 18 MOIS

Au printemps, les chevaux qui n'avaient pas été abattus ont été mis à l'herbe seulement à la mi-mai; sur des prairies naturelles en cours d'amélioration pour les pouliches à Chamberet (Corrèze), sur des prairies naturelles intensives pour les poulains au Pin-au-Haras (Orne). Dans ce dernier cas, un lot de 30 poulains a été alors conduit en "rotation" (14 à 18 jours par parcelle selon le cycle de végétation) sur une prairie naturelle de 8 ha, cloisonnée en 4 parcelles. Par ailleurs, 5 et 10 poulains étaient associés en 2 lots respectivement à 15 et 10 boeufs de 2 ans et conduits en "rotation" sur une prairie naturelle de 16 ha, cloisonnée par une clôture électrique en 3 parcelles pour chaque lot (8 à 14 j par parcelle, selon le cycle de végétation). Les boeufs utilisés étaient des Normands qui, au cours de l'hiver, avaient reçu un niveau alimentaire proche de l'entretien. Ils pesaient 579 kg à la mise à l'herbe.

Il a été possible de faire exploiter convenablement des prairies intensives par des poulains conduits seuls ou en association avec des bovins, en "rotation" sur de bonnes prairies naturelles. L'association chevaux-bovins a permis une meilleure exploitation de l'herbe : absence de fauche de refus tout au long de la saison. En revanche, des zones de refus sont apparues à partir du 2ème cycle sur les parcelles exploitées par les chevaux seuls. Ces zones correspondent aux aires de déjections ou aux parties humides. Elles ont atteint jusqu'à 30 p.100 de la surface à la fin de la saison.

Les pouliches ont eu une croissance modeste : 168 g/j liée à une mise à l'herbe tardive et à

TABLEAU 2 : QUANTITES INGEREES A L'AUGE

Age	8 - 12 mois		18 - 24 mois	
Régime	Ensilage	Foin	Ensilage	
Sexe	♂ + ♀ +	♂ + ♀ +	♂	♀ +
Nombre animaux	56	58	27	38
Durée expérimentale (j)	120	120	75	100
Quantités ingérées (kg MS)				
. Ensilage de maïs ou foin	3,28 ± 0,94	6,01 ± 1,23	7,53 ± 1,01	7,33 ± 0,25
. Concentré	3,58 ± 0,14	3,61 ± 0,13	2,32 ± 0,31	2,27 ± 0,00
. Totales	6,86 ± 0,91	9,62 ± 1,16	9,85 ± 1,32	9,60 ± 0,26
Appétit (kg MS/100 kg PV)	159 ⁺	2,18 ⁺	1,57 ^{**}	1,73 ^{**}
⁺ Distribution à volonté ^{**} Distribution en quantité limitée				

une mauvaise exploitation du pâturage; en revanche, les poulains ont réalisé un croît satisfaisant : 800 g/j en moyenne jusqu'à l'abattage (figure 1). Le croît journalier a été plus élevé lorsque les chevaux étaient associés à des boeufs : respectivement 758 g, 798 g et 921 g selon que les chevaux étaient seuls, ou associés à des boeufs dans un rapport 1 pour 1 et 1 pour 3.

Malgré un poids vif élevé à l'abattage, au moins pour les poulains (593 kg), ceux-ci ont eu un poids de carcasse seulement supérieur de 23 kg à celui obtenu 6 mois auparavant; l'écart est encore plus faible dans le cas des pouliches (figure 2). Le rendement commercial a été mauvais et inférieur de 4 points à celui enregistré à 12 mois (tableau III) car le gain de poids vif des poulains résultait pour plus de 25 p.100 d'un accroissement du contenu digestif. Celui-ci, mesuré à l'abattage, représentait alors 14 p.100 du poids vif contre 8,4 p.100 à 12 mois. Le rendement vrai a été également inférieur de 2 points par rapport à celui mesuré à 12 mois. L'état d'engraissement jugé par le poids de gras de panne* a été très insuffisant. Le pourcentage de dépôts adipeux dans la carcasse mesuré chez les poulains a été seulement de 7,3 p.100, soit 1,5 p.100 de moins qu'à 1 an (tableau III).

Un bilan de production de viande à l'hectare n'a pu être dressé que pour les poulains conduits en association avec les boeufs (tableau IV). Ce bilan est incomplet car les chevaux n'ont pu être mis à l'herbe qu'à la mi-mai et n'ont donc pu effectuer que 3 cycles de pâturage au Pin (2e, 3e, 4e), soit 118 jours de pâturage contre 4 à 5 cycles et 160 jours de pâturage habituellement. La production de gain de poids vif à l'hectare du lot comportant 10 chevaux - 10 boeufs a été de 163 kg, dont 58 p.100 imputables aux poulains; lorsque 5 poulains ont été associés à 15 boeufs, la production de viande a été légèrement supérieure de 13 kg. Il est permis de penser que si la mise à l'herbe avait pu avoir lieu à la date habituelle, 7-8 avril, les gains de poids vif/ha estimés auraient été vraisemblablement de 367 et 380 kg pour les lots 10/10 et 5/15.

* Gras de panne : ou gras thoracique, il s'agit de dépôts adipeux qui adhèrent à la face interne du sternum (R.R. WILLIAMS, P.L. BERSTROM, 1976).

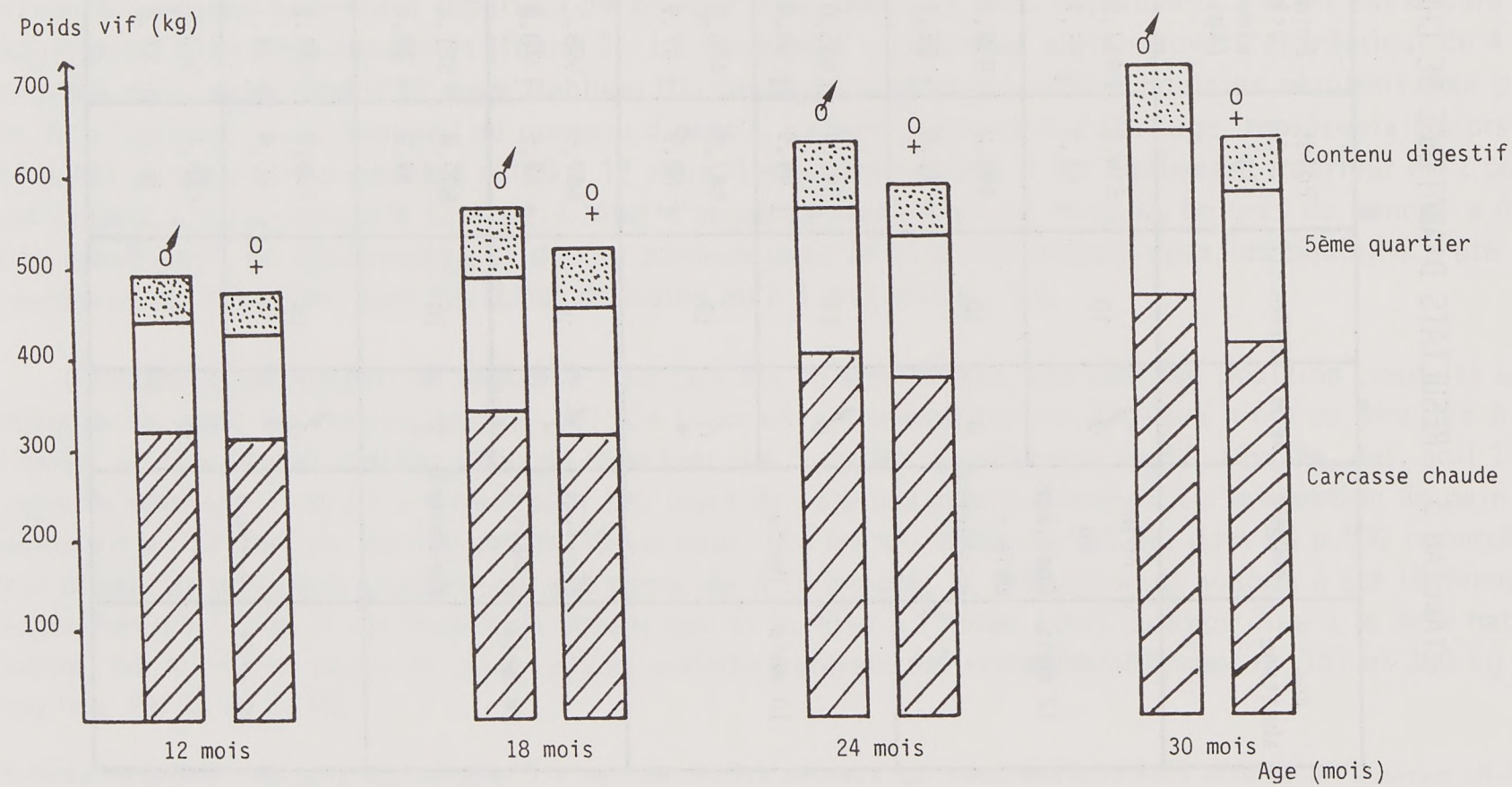
TABLEAU 3 : RESULTATS D'ABATTAGE DE CHEVAUX ENGRAISSES DE 8 A 30 MOIS

Age abattage	Régime	Sexe	Effectif	Poids vif (kg)	Poids vif vide (kg)	Contenu digestif		Poids carcasse chaude (kg)	Rendement		Etat d'engrais- sement panne (kg)	Composition corporelle			
						Poids (kg)	% du poids vif		Com- mercial	Vrai		Muscle (%)	Os (%)	Gras (%)	Muscle/os
12 mois	Foin ou Ensilage maïs + concentré	♂	10	516,2 + 61,3 ±	417,8 + 55,7 ±	40,8 + 9,2 ±	8,4	315,0 + 40,6 ±	61,6	70,3	-	70,7	16,5	8,7	4,28
		♀ +	10	493,0 + 73,0 ±	430,2 + 56,9 ±	39,6 + 8,4 ±	8,4	311,9 + 45,9 ±	63,2	72,5	-	69,6	14,8	11,1	4,71
18 mois	Herbe	♂	11	593,4 + 44,9 ±	485,0 + 40,6 ±	79,1 + 12,1 ±	14,0	336,6 + 29,4 ±	56,7	69,4	1,390 + 1,019 ±	72,4	16,3	7,3	4,43
		♀ +	10	547,0 + 60,9 ±	455,5 + 47,9 ±	60,2 + 10,3 ±	11,7	316,7 + 40,9 ±	57,8	69,5	2,370 + 0,764 ±	72,6	16,5	11,8	4,39
24 mois	Ensilage maïs + concentré	♂	10	667,6 + 82,5 ±	558,2 + 70,8 ±	73,5 + 9,0 ±	11,6	396,7 + 55,9 ±	59,4	71,1	5,967 + 1,87 ±	69,3	15,0	13,1	4,62
		♀ +	10	609,8 + 39,3 ±	521,2 + 32,6 ±	60,1 + 12,4 ±	10,3	368,6 + 27,9 ±	60,4	70,7	2,295 + 1,270 ±	69,8	14,8	12,8	4,72
30 mois	Herbe	♂	15	766,3 + 85,9 ±	643,1 + 74,1 ±	68,0 + 16,3 ±	9,6	453,5 + 53,9 ±	59,2	70,5	8,648 + 6,09 ±	69,2	14,8	13,6	4,68
		♀ +	5	676,4 + 87,4 ±	573,2 + 84,5 ±	56,6 + 16,4 ±	9,0	410,3 + 61,2 ±	60,9	71,6	7,916 + 3,580 ±	68,2	14,2	14,3	4,81

TABLEAU 4 : BILAN DE PATURAGE

ANNEE	1973		1974	
Lots	10 _{cv} /10 _{bo}	5 _{cv} /15 _{bo}	10 _{cv} /10 _{bo}	5 _{cv} /15 _{bo}
Période de pâturage	28/5 au 4/10	28/5 au 4/10	5/4 au 3/10	5/4 au 3/10
Surface pâturée (ha)	8 à 10,7	8 à 10,7	5,81 à 7,34	5,66 à 7,05
Durée pâturage (j)	118	118	161	161
Temps séjour/parcelle (j)	16,8	16,8	10,1	10,1
Chevaux en p.100 du poids vif total	46,0	21,8	59,9	31,4
Chargement moyen/ha :				
- Chevaux	0,98	0,46	1,71	0,87
- Bovins	0,88	1,30	1,64	2,50
Croissance (g/j) :				
- Chevaux	798	921	579	791
- Bovins	631	758	915	926
Gains de poids vif/ha (kg) :				
- Chevaux	94	54	155	114
- Bovins	69	122	253	412
- Total	163	176	408	526

FIGURE 2 : RESULTATS D'ABATTAGE DE POULAINS ENGRAISSES DE 8 A 30 MOIS



III - POULAINS DE 2 ANS

A la fin de la saison de pâturage, les poulains ont été castrés puis rentrés en stabulation à Chamberet, en même temps que les pouliches. Les animaux ont reçu, en quantité limitée, de l'ensilage de maïs et 2,5 kg d'aliment concentré.

Les poulains ont eu, malgré une bonne période de pâturage, des croissances élevées : 766 g. Les pouliches ont réalisé une bonne croissance compensatrice : 960 g/j (figure 1).

Les chevaux ont consommé chacun 9,7 kg de M.S./j soit 2,3 kg d'aliment concentré et 7,4 kg d'ensilage de maïs. Le niveau d'ingestion aurait vraisemblablement pu être encore supérieur si, pour des raisons d'épuisement prématuré du silo, il n'avait été nécessaire de rationner les chevaux (tableau II).

A la fin de l'hiver, 20 animaux ont été abattus : 10 poulains et 10 pouliches tirés au hasard. Ils ont eu un poids de carcasse de 383 kg soit 70 kg de plus qu'à 1 an (figure 2). Il a été plus élevé chez les poulains que chez les pouliches. Les rendements commerciaux et vrais se sont améliorés par rapport à ceux obtenus à 18 mois; ils ont été respectivement de 60,0 et 70,9 p.100. L'état d'engraissement, jugé par le poids du gras de panne, a été satisfaisant pour les poulains mais insuffisant pour les pouliches malgré leur croissance compensatrice (tableau III). Le pourcentage de dépôts adipeux dans la carcasse a augmenté par rapport à celui enregistré à 18 mois, de façon importante chez les poulains (6 points) et peu chez les pouliches (1 point).

IV - POULAINS DE 30 MOIS

Au printemps, le protocole a été modifié par rapport à celui prévu initialement. Les pouliches ont été mises à l'herbe et à la saillie à 2 ans à Chamberet, afin de commencer rapidement l'étude de l'intérêt d'une saillie précoce chez la jument. Elles ont eu une croissance de 565 g/j au cours de l'été (figure 1); 82,6 p.100 d'entre elles ont été remplies et n'ont pas été abattues. Les pouliches non gestantes pesaient 676 kg à l'abattage.

Les poulains ont été mis à l'herbe le 5 avril au Pin-au-Haras. Ils ont pu exploiter la prairie dès le début du 1er cycle et réaliser une saison complète de pâturage qui a duré 161 jours. Ils ont été conduits exclusivement en association avec des boeufs de 1 et 2 ans, selon le même protocole qu'en 1973, mais sur une prairie de 12 ha, cloisonnée en 6 parcelles (8 à 14 j par parcelle selon le cycle de végétation). Cette année, une partie des boeufs de 2 ans a été remplacée par des boeufs de 1 an dans chaque lot, dès le début de la saison, puis à partir de la mi-août lorsque les boeufs de 2 ans partent à l'abattage, afin de pouvoir conserver pendant toute la période d'herbe un rapport chevaux-boeufs rigoureusement constant. Les boeufs de 1 et 2 ans étaient de race Normande et avaient eu au cours de l'hiver un niveau alimentaire proche de l'entretien. Leur poids vif à la mise à l'herbe était respectivement de 347 kg et 538 kg.

Les poulains ont eu des croûts respectifs de 579 et 791 g/j selon qu'ils étaient associés à des boeufs dans le rapport de 1 pour 1 ou 1 pour 3 (tableau IV).

La production de viande à l'hectare a été élevée (408 kg) dans le cas du lot comprenant 10 poulains et 10 boeufs, mais 38 p.100 seulement de ce gain de poids vif ont été réalisés par les chevaux (tableau IV). Le gain de poids vif a été supérieur de 118 kg lorsque 5 poulains étaient seulement associés à 15 boeufs.

A l'automne, les poulains pesaient 766 kg soit 90 kg de plus que les pouliches vides abattues. Le poids des carcasses des poulains a été supérieur de 43 kg à celui des pouliches (tableau III, figure 2), mais leurs rendements commerciaux et vrais ont été plus faibles : respectivement de 1,7 et 1,1 p.100. L'état d'engraissement a été jugé bon mais pas excessif malgré un poids de gras de panne et un pourcentage de dépôts adipeux dans la carcasse élevés. Il n'a pas été différent entre les 2 sexes.

V - INTERET DES DIFFERENTS SYSTEMES DE PRODUCTION

Le cheval est capable d'avoir des vitesses de croissance de 600 à 900 g/j du sevrage à 30 mois, lorsqu'il est conduit à l'auge sur des régimes de bonne concentration nutritive ou au pâturage sur des prairies naturelles intensives. Le croît est d'autant plus élevé que le cheval est plus jeune. De 6 à 12 mois il est cependant limité et inférieur à celui obtenu par BUTAYE (1966) et STAUN (1973) sur des poulains de trait belges ou du Jutland recevant un régime comprenant 80 p.100 d'aliment concentré. Des observations récentes effectuées à Theix sur des poulains recevant un tel type de régime ne semblent pas pourtant confirmer un tel potentiel de croissance (MARTIN-ROSSET et GEAY, 1976). Ces performances restent également très éloignées de celles observées chez les bovins conduits, à l'âge correspondant dans les mêmes conditions, puisque ceux-ci sont capables de réaliser à l'auge des croîts de 1000 à 1400 g/j et à l'herbe de 700 à 1000 g/j. Une expérience récente, réalisée au C.R.Z.V., a permis de le vérifier au moins de 6 à 12 mois (MARTIN-ROSSET et GEAY, 1976). Des poulains et des taurillons ont reçu simultanément les mêmes régimes comportant de 20 à 80 p.100 d'aliment concentré distribués en quantité limitée ou *ad libitum*. Les poulains ont reçu par kg $P^{0,75}$ la même quantité de matière sèche que les taurillons quel que soit le régime et le niveau d'alimentation. L'expérience a montré que le croît des poulains n'a jamais dépassé 1000 g/j quel que soit le niveau d'apport en aliment concentré alors que celui des taurillons a varié de 1095 à 1364 g/j lorsque le pourcentage d'aliment concentré augmentait dans la ration. En revanche, à l'herbe, les croissances sont plus comparables entre les deux espèces.

Dans l'état actuel de nos connaissances, un abattage à 12 mois a de bonnes chances de s'avérer le plus intéressant car il intervient au terme de la phase où le cheval a les capacités de croissance les plus élevées. Ce système de production nécessite cependant un niveau d'apport d'aliment concentré élevé. Il y aurait sans doute intérêt, tout en essayant d'abattre le cheval au même poids de carcasse 300-320 kg, soit de réduire le niveau d'apport en aliment concentré de la ration mais d'abattre le poulain à 15 mois; soit inversement d'accroître la part d'aliment concentré dans la ration mais abattre le cheval à un stade plus précoce (10 mois) pour réduire le coût de production. Des expériences récentes ont été réalisées à Chamberet (MARTIN-ROSSET, JUSSIAUX, TRILLAUD, 1975-76) pour le vérifier. Des poulains ont reçu après le sevrage un régime à base d'ensilage de maïs avec 5 ou 3 kg d'aliment concentré en complément. Ils ont été abattus respectivement à 10 et 15 mois. A 10 mois, les poulains ont eu un poids de carcasse inférieur de 46 kg par rapport à celui obtenu à 12 mois tandis qu'à 15 mois le poids de carcasse a été le même qu'à 1 an.

Le cheval se caractérise à l'abattage par des rendements, commerciaux ou vrais, élevés (sauf à 18 mois) supérieurs à ceux observés chez les bovins de race à viande à l'exception peut-être de la race Limousine. C'est à 12 mois qu'ils sont maxima, quoiqu'ils demeurent élevés à 24 et 30 mois.

L'état d'engraissement des carcasses a toujours été satisfaisant, sauf à 18 mois; jamais excessif dans le cas des pouliches ou des chevaux ayant consommé de l'ensilage de maïs. De ce point de vue, un abattage à 12-24-30 mois se justifie. Doit-on pour autant abandonner la production de chevaux de 18 mois ? Il est permis de penser qu'à la mise à l'herbe, ces chevaux étaient déjà gras : l'abattage d'un échantillon d'entre eux à 12 mois en témoigne. De plus, ils n'ont sans doute pas pu ingérer, sous forme d'herbe seule, une quantité d'énergie suffisante. Il semblerait plus judicieux, dans le cadre d'un

—système de production de chevaux de 18 mois, de distribuer un régime hivernal bas ou modéré, permettant de mettre à l'herbe des animaux maigres pesant 400-420 kg au plus, afin d'utiliser au maximum les capacités de croissance compensatrice du cheval. Il faudrait prévoir également une complémentation au pâturage à base de céréales pour espérer finir ces animaux. Les premières observations effectuées à Chamberet et au Pin (MARTIN-ROSSET, JUSSIAUX, TRILLAUD, CHARPY, 1976) semblent confirmer ces hypothèses.

CONCLUSION

En définitive, c'est à 12 mois, ou peut-être au sevrage pour les laitons lourds, pesant au moins 350 kg, qu'il convient vraisemblablement d'abattre le poulain. Les carcasses sont lourdes et ont un bon état d'engraissement. De plus, la viande proposée au consommateur a un maximum de tendreté, mais peut-être une coloration insuffisante (R. BOCCARD, 1975).

Il convient de signaler qu'aucune différence significative n'a été constatée entre les races, tant au niveau des vitesses de croissance que des caractéristiques d'abattage.

Ce premier essai constitue une description originale de la croissance et de l'évolution de la composition corporelle et de la qualité des carcasses du cheval après le sevrage. Il permet aussi de montrer qu'il est possible d'alimenter les chevaux avec des régimes nouveaux, type ensilage de maïs, ou de conduire en "rotation" à la clôture électrique des chevaux seuls ou en association avec des bovins sur des prairies naturelles intensives. Enfin, dans l'attente de procéder à une analyse économique approfondie de ces différents systèmes de production, tels qu'ils ont été décrits ou tels que l'on peut envisager de les améliorer, c'est, d'un point de vue technique, vers un stade d'abattage précoce qu'il faut semble-t-il, s'orienter.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BOCCARD R., 1975. Evolution de la composition corporelle et des principaux caractères qualitatifs de la viande de cheval. Journée d'étude du CEREOPA, 10 mars. p. 55-68.

BUTAYE R., 1966. Poids et croissance de poulains et de chevaux plus âgés chez la race de trait belge. Vlaams. Diegenies kundig Tijdschrift Jg 35, n° 141, 157-175.

JARRIGE R., MARTIN-ROSSET W., 1974. Premières recherches sur le cheval à l'INRA. Bull. Techn. CRZV Theix INRA 18, 27-37.

MARTIN-ROSSET W., GEAY Y., 1976. Engraissement de poulains et de taurillons recevant les mêmes régimes (en préparation).

MARTIN-ROSSET W., JUSSIAUX M., TRILLAUD C., CHARPY F., 1976. Données non publiées.

STAUN H., 1973. Aptitude à la croissance et qualité d'abattage de poulains de 5 races différentes. Congrès FEZ Vienne. 23-26 sept. Commission production chevaline.

WILLIAMS D.R., BERGSTROM P.L., Anatomical jointing tissue separation crud weight recording proposed as the E.C.C. standard method for beef. Memorandum of the scientific serb-group "carcass and meat quality". Meat Research Institute ARC Langford Bristol GB p. 1-26.

INCORPORATION DE PULPE MELASSEE DE BETTERAVES DANS L'ENSILAGE D'HERBE ; UTILISATION PAR LES VACHES LAITIERES

J.-P. DULPHY et J.-P. ANDRIEU

Laboratoire des Aliments

Dans les 3 précédents essais que nous avons effectués sur des vaches laitières au Domaine Expérimental de l'I.N.R.A. à Orcival pour étudier l'intérêt de l'incorporation de pulpe sèche de betteraves lors de la préparation des ensilages de fourrages verts, les silos préparés avec ou sans incorporation de pulpes avaient toujours été réalisés à partir de fourrages additionnés d'acide formique (DULPHY et DEMARQUILLY, 1975; DULPHY, 1976).

Dans ce dernier essai, réalisé durant l'hiver 1976-1977, nous avons voulu étudier si l'utilisation de pulpes sèches mélassées (à 18 % de mélasse) permettait de ne pas utiliser d'acide formique. Le silo expérimental avec pulpe a donc été préparé sans acide formique mais le silo témoin sans pulpe l'a été avec addition d'acide formique. Comme dans les essais précédents, les animaux recevant l'ensilage témoin sans pulpe ont reçu à l'auge de la pulpe en même proportion que celle mise dans le silo expérimental.

CONDITIONS EXPERIMENTALES

A partir d'un ray-grass anglais de 2e cycle nous avons préparé simultanément 2 ensilages, l'un avec pulpe déshydratée (60 kg/tonne, ce qui représente 24,8 % de la MS totale ensilée), l'autre avec acide formique (3,2 l/tonne). Le fourrage a été récolté avec une ensileuse automotrice à coupe fine. Les caractéristiques des fourrages mis en silos et des ensilages correspondants sont rapportées dans le tableau I.

Durant l'hiver suivant leur préparation, les ensilages ont été distribués à volonté sans foin à des vaches laitières réparties en lots comparables dont les caractéristiques sont données au tableau II. La mise en lot des animaux a été effectuée alors que ceux-ci recevaient tous l'ensilage sans pulpe et 3 kg de pulpe à l'auge. La mise en lot et le passage sur les régimes expérimentaux ont été faits comme dans les essais précédents. Les vaches ont reçu en outre 180 g/jour d'un mélange de minéraux (14 - 14) enrichi en oligo-éléments et 50 g de phosphate bicalcique.

Après la période expérimentale, tous les animaux ont été remis sur un même régime (ensilage + pulpe dans le silo) et leur production laitière a été contrôlée pendant 3 semaines.

Les résultats concernant les quantités ingérées, la production et la composition du lait ont été ajustés par analyse de covariance pour tenir compte des légères différences existant entre lots pendant la période pré-expérimentale.

Enfin, les pertes de matière sèche au cours de la conservation et de l'utilisation ont été mesurées pour les 2 ensilages.

TABLEAU 1

COMPOSITION ET VALEUR ALIMENTAIRE DES ENSILAGES UTILISES

Ensilage de ray-grass anglais 2e cycle	Direct + 3,23 l/t acide formique	Direct + 59,6 kg pulpe mélassée (pellets)
Composition à la mise en silos		
- teneur en MS (p.100)	16,1	20,0
- Matières azotées totales	15,7	14,3
- Matières minérales	7,7	7,2
- Cellulose brute	22,5	22,0
Composition des ensilages		
- teneur en MS (p.100)	20,2	22,6
- Matières azotées totales	16,5	15,0
- Matières minérales	7,0	7,5
- Cellulose brute	29,5	25,1
pH	4,24	4,04
N. NH ₃ % N total	8,2	8,0
N Sol % N total	66,2	60,0
Acide lactique	67,0	82,1
Acide acétique	27,4	44,6
Acide propionique	1,3	3,5
Acide butyrique	2,4	0,0
Alcools	41,8	36,4
Valeur alimentaire mesurée sur moutons		
- Digestibilité de la matière organique	74,7	+ pulpe 76,8
- UF/kg MS (Breirem)	0,82	0,86
- MAT g/kg MS	112	102
- Ingestibilité (g de MS/kg p ^{0.75})	62,0	59,3

TABLEAU 2

CONDITIONS EXPERIMENTALES

Animaux :	: 8 x 2 lots - 6 primipares et 10 multipares
Races	: 6 Frisons x Holstein, 5 Montbéliardes, 5 croisées
Stade de lactation :	31 jours au début de la préexpérience
Durée de l'essai :	126 jours dont 77 en expérience
Aliments concentrés utilisés :	
- Concentré équilibré :	1,10 UF et 187 g M.A.T./kg M.S.
14 % orge	10 % T colza toasté
15 % blé	2,5 % carbonate de chaux
40 % maïs	0,5 % sel marin
13 % T soja So	5 % mélasse
- Tourteau de soja 50 :	1,15 UF et 558 g MAT/kg MS
- Pulpe mélassée :	0,9 UF et 115 g MAT/kg MS
matières minérales :	6,3 p.100
cellulose brute :	16,1 p.100

TABLEAU 3 : PERTES EN SILO

	Ensilage sans pulpe	Ensilage avec pulpe	
		Pertes totales	pertes p.100 fraction fourrage
Matière fraîche ensilée (kg) (pulpe incluse)	117 530	111 610	
Jus kg (%)	33 827 (28,8 %)	14 685 (13,2 %)	
Matière sèche ensilée (kg) <i>F=Fourrage - P = Pulpe</i>	18 909	22 348 $F = 16\ 808$ $P = 5\ 540$	
Matière sèche désilée (kg)	14 063 (74,4%)	19 243 (86,1 %)	
- jus	2 103 (11,1 %)	1 142 (5,1 %)	Jus 6,8
- gaz	2 743 (14,5 %)	1 963 (8,8 %)	Gaz 11,7
- inconsommable	424 (2,2 %)	327 (1,5 %)	Inc. 1,9
Pertes totales %	27,8	15,4	Total 20,4

TABLEAU 4

QUANTITES INGEREES ET PERFORMANCES DES VACHES LAITIÈRES

	Pulpe à l'auge	Pulpe dans le silo
Apport de concentré au-dessus de x kg de lait		
- Energie - multipares	16	16
- primipares	11	11
- Azote - multipares	15,5	15,5
- primipares	10,5	10,5
Quantités de matière sèche ingérée par vache et par jour :		
- Fourrage seul (kg)	10,19	9,73 NS
- Pulpe	3,16	3,29
- Aliment concentré	2,47	2,39
- Tourteau de soja	0,10	0,10
- Fourrage + pulpe (kg/100 kg PV)	2,27	2,16
- Total	2,71	2,57
Production laitière (kg/vache/jour)		NS
- lait brut	22,6	22,2
- lait 4 %	22,0	21,0 P 0,1
Persistance du lait brut (%)		
- période exp. seule	91,4	90,0 NS
- durée totale de l'essai	92,4	91,3 NS
Taux butyreux } g/1000	38,7	36,9 P 0,1
Taux azoté }	33,9	33,3 NS
Poids vif moyen (kg)	589	602 NS
Variation de poids vif (g/jour/vache)	+ 70	+ 211 NS

RESULTATS

1) - Pertes en silo (tableau III)

Les pertes sous forme de jus, ramenées à la fraction fourrage ensilée, ont été nettement diminuées : de 11,1 à 6,8 % (-4,3 points). On peut calculer que chaque kg de pulpes sèches ajoutées a absorbé 2,5 kg de jus soit environ 170 g de MS. Quant aux pertes, sous forme de gaz, elles ont diminué de 14,5 à 11,7 %. Au total les pertes ont donc été ramenées de 27,8 à 20,4 %, ce qui est très positif. En rapportant les pertes à la matière sèche totale ensilée, la diminution des pertes est encore plus importante puisque celles-ci passent de 27,8 à 15,4 % de la matière sèche ensilée.

2) - Quantités ingérées et performances des vaches laitières (tableau IV)

Les quantités ingérées de fourrage ont été légèrement plus élevées pour l'ensilage avec pulpe à l'auge, mais les différences ne sont pas significatives. De même la production de lait et le taux butyreux ont été un peu plus élevés pour l'ensilage distribué avec pulpe à l'auge. La différence existante s'est maintenue pour le lait brut en post expérience, mais elle s'est réduite à 0,4 kg pour le lait à 4 % de MG. A l'inverse les reprises de poids ont été légèrement inférieures pour les vaches recevant la pulpe à l'auge bien que, là encore, les différences ne soient pas significatives.

Nous avons également calculé la valeur énergétique nette "réelle" des ensilages à partir des performances réalisées par les vaches. Ces valeurs, d'ailleurs très proches, ainsi que les productions de lait permises, sont rapportées dans le tableau V.

TABLEAU 5

VALEUR ÉNERGÉTIQUE DES RATIONS ESTIMÉE À PARTIR DES BESOINS
ET PERFORMANCES DES VACHES LAITIÈRES ET PRODUCTION LAITIÈRE PERMISE

	Ensilage sans pulpe		Ensilage avec pulpe	
Valeur énergétique du mélange fourrage-pulpe UF/kg MS	0,81		0,82	
Valeur énergétique de la fraction fourrage UF/kg MS	0,79		0,79	
Production laitière (kg de lait à 4 % MG) permise par la ration de base				
- fraction fourrage	8,8	(9,5)	8,2	(9,2)
- mélange fourrage + pulpe (vaches adultes entre ())	15,9	(16,9)	15,6	(17,3)
MAD (g) par kg lait et 100 kg de poids vif	63		65	

Enfin le calcul de la quantité de matières azotées digestibles par kg de lait montre que les besoins des animaux étaient couverts.

DISCUSSION ET CONCLUSION CONCERNANT L'INCORPORATION DE PULPES DANS LES SILOS D'HERBE

A - Essai 4 :

Dans cet essai, la réduction des pertes par jus a été très importante et comparable à celle observée dans les 3 autres. Par contre, les pertes gazeuses ont été réduites, à l'inverse des autres essais. L'incorporation de pulpe, dans cet essai, a donc été très efficace sur les pertes.

Par ailleurs, la valeur énergétique, estimée à partir des performances des vaches laitières, du mélange fourrage + pulpe en silo est égale à celle du mélange fourrage + pulpe à l'auge. Ces résultats sont légèrement plus faibles que ceux obtenus sur moutons mais cela doit être dû au niveau alimentaire élevé des vaches.

En ce qui concerne la qualité de conservation des ensilages elle a été bonne après incorporation de pulpe mélassée sans acide formique. Cependant la forte teneur en acide acétique de l'ensilage avec pulpe (qui est caractéristique des ensilages préparés avec addition de mélasse) est vraisemblablement à l'origine d'une quantité de fourrage ingérée un peu plus faible (environ 0,5 kg de MS/ jour/ vache) et, par conséquent, d'une production de lait permise inférieure de 600 g/ jour.

Dans notre essai l'absence d'acide formique avec la pulpe mélassée n'a donc pas eu d'inconvénient majeur sur la qualité de conservation de l'ensilage et sur la quantité ingérée. Il faut noter cependant que l'ensilage avec acide formique n'était pas très correctement conservé.

En fin de compte les quantités d'énergie apportées aux animaux ont été très comparables pour les 2 régimes, bien que, curieusement, l'un ait un peu plus favorisé la production de lait et le taux butyreux et l'autre un peu plus la reprise de poids.

B - Ensemble des 4 essais réalisés :

Lorsque nous avons mis en place notre premier essai nous voulions savoir :

- . dans quelle mesure l'incorporation de pulpe permettrait de réduire les pertes lors de l'ensilage,

- . comment seraient ensuite utilisées les rations d'ensilage avec pulpe incorporée à la mise en silo par rapport aux rations d'ensilage avec pulpe à l'auge.

Rapportées à la fraction fourrage, les pertes par jus, pour les 4 essais, ont été ramenées de 10,1 à 6,2 % (-3,9 points). Cet effet n'est pas négligeable, mais est plus faible que ce que nous aurions pu attendre. Il apparaît que, pour des fourrages ensilés à faible teneur en MS (16 %), l'addition de 60 kg de pulpes par tonne est encore insuffisante pour supprimer totalement les pertes par jus, du moins dans des silos du type utilisé à Orcival (silos couloirs de 3,60 m de haut) et il faudrait vraisemblablement en ajouter de l'ordre de 100 kg. Mais cela n'est souhaitable que si l'ensilage, du moins s'il est offert à volonté, est destiné à des animaux à besoins élevés, capables de bien valoriser un aliment qui serait alors très énergétique. Il est vrai que si ces conditions ne sont pas réalisées on peut simplement, pour diminuer les pertes de jus, remplacer une partie de la pulpe par de la paille. Quant aux pertes gazeuses elles ont été un peu augmentées (+1,6 point). En définitive les pertes totales (y compris les pertes inconsommables) rapportées à la fraction fourrage ont été ramenées de 24,3 à 21,8 % pour des fourrages verts ensilés à une teneur en matière sèche de 17,6 %.

Les vaches recevant de l'ensilage avec pulpe incorporée au silo ou apportée à l'auge ont été complémentées en aliment concentré au-dessus de 15,2 kg pour l'énergie (17 kg pour les adultes, 12,5 kg pour les primipares). Elles ont ingéré plus de fourrage (11,2 kg de MS contre 10,6 kg) lorsque la pulpe a été incorporée lors de la mise en silo dans le fourrage dans le cas où ce dernier était ensilé avec de l'acide formique. Au total, dans ces essais les quantités ingérées d'ensilage sans pulpe ont été égales à 1,83 % du poids vif (digestibilité égale à 70), celles de pulpes apportées à l'auge à 0,51 % et celles de concentré à 0,22 % du poids vif. Les quantités d'ensilages ingérées sont un peu faibles par rapport à nos résultats habituels (DULPHY, 1977); mais la différence doit être en partie due au nombre plus élevé de primipares dans les expériences avec pulpe, et surtout au pouvoir rassasiant de la pulpe supérieur à celui d'un concentré à base de céréales. Il semble cependant que le pouvoir rassasiant des pulpes soit plus faible quand celles-ci sont incorporées dans le silo car alors l'ingestion de fourrage a été plus élevée de 0,10 kg de MS pour 100 kg de poids vif.

Dans nos 3 premiers essais, l'incorporation de pulpe au silo a permis, par comparaison à la pulpe à l'auge, d'augmenter la production de lait à 4 % de MG de 0,7 kg/ jour/ vache et le gain de poids vif des animaux de 154 g/ jour. L'effet est tout à fait comparable à celui qui est généralement obtenu par l'utilisation de l'acide formique à la dose de 3,5 l/ tonne de fourrage vert. Il est alors intéressant de remarquer que dans le 4ème essai, cet effet bénéfique de l'incorporation de pulpe au silo n'a pas eu lieu. A-t-il été annulé par le fait que l'ensilage avec pulpe a été préparé sans acide formique mais comparé à un ensilage sans pulpe, préparé lui, avec acide formique ?

Au niveau de la valeur nutritive des fourrages distribués on ne constate pas, en moyenne, de différence entre les fourrages avec pulpe à l'auge ou incorporée. Cependant l'essai 1 de 1975-76 paraît anormal. Si on ne le comptait pas l'incorporation de pulpe dans le silo conduirait à augmenter la valeur énergétique du fourrage de 0,03 UF/ kg MS, ce qui serait plus logique compte-tenu de la diminution des pertes de matières très digestibles dans les jus.

Enfin, au niveau de la production de lait permise, les 4 rations d'ensilage avec pulpe à l'auge ont permis de couvrir, pour les vaches adultes, les besoins d'entretien et ceux de 15,7 kg de lait (8,7 pour la partie fourrage). L'augmentation due à l'incorporation de la pulpe au silo a été, dans les 3 premiers essais, de 2 kg de lait (1,4 kg pour la partie fourrage), ce qui, compte tenu des phénomènes de substitution (DULPHY et VERITE, 1977) devait permettre lorsque la pulpe est incorporée dans le silo de diminuer de 1 kg/ jour/ vache l'apport de concentré sans qu'il y ait diminution de la production laitière des vaches par comparaison à celles recevant la pulpe à l'auge.

En définitive, l'incorporation de pulpe dans le silo s'est traduite par une légère diminution des pertes de matière sèche et par une augmentation des performances des animaux comparable à celle obtenue avec l'acide formique. Il reste à confirmer directement ces résultats en comparant un ensilage sans conservateur et pulpe à l'auge à un ensilage sans conservateur avec pulpe incorporée.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

DULPHY J.-P., DEMARQUILLY C., 1975. Bull. Techn. CRZV Theix - INRA, 22, 45-52.

DULPHY J.-P., 1976. Bull. Techn. CRZV Theix - INRA, 25, 25-31.

DULPHY J.-P., VERITE R., 1977. C.R. 9èmes Journées du "Grenier de Theix" (sous presse).

DULPHY J.-P., 1977. Revue "L'Elevage Bovin" n° Spécial (sous presse).

REPERCUSSIONS DE QUELQUES "ENNUIS SANITAIRES" SUR LA PRODUCTION DES VACHES LAITIÈRES

B. MARQUIS et A. HODEN

Laboratoire de la Production Laitière

Des ennus sanitaires malheureusement courants dans les troupeaux laitiers tels que : mammites, fièvres vitulaires, rétentions placentaires..... provoquent des pertes de lait dont on ne connaît généralement pas l'importance. PLOMMET et C. LE DOUEDEC, 1972, indiquent cependant que selon les diverses enquêtes réalisées en France, 40 à 50 p.100 des vaches sont atteintes de mammites (25 à 30 p.100 des quartiers) qui entraîneraient une diminution de la production totale de lait comprise entre 5 et 10 p. 100. A cette perte, doit s'ajouter une quantité de lait à éliminer de la vente, d'autant plus élevée que le niveau de production est important, en raison de la présence d'antibiotiques dans le lait par suite du traitement. Ainsi, dans une étude réalisée par ROGUINSKY (communication personnelle) il a été nécessaire d'éliminer en moyenne 56 litres de lait (en 3 à 5 jours selon le traitement) par vache traitée. Il nous a donc semblé intéressant, à partir des contrôles journaliers et individuels des quantités de lait produites par les vaches laitières de notre troupeau, d'essayer d'estimer ces pertes par rapport à la production observée sur les animaux considérés comme sains.

Pour effectuer cette étude, nous avons utilisé les résultats de 557 lactations de vaches de notre laboratoire qui n'avaient pas participé à des essais pouvant modifier notablement leur production laitière (sous-alimentation), entre 1967 et 1975. De cet ensemble, nous avons distingué les 163 lactations d'animaux ayant eu des "ennus" pour les comparer aux 394 lactations de vaches d'un niveau de production moyen de 4700 kg de lait et sur lesquelles aucun trouble sanitaire n'avait été noté. Ces lactations (42 p.100 de primipares), correspondent pour 57 p.100 à des vaches de type Frison - Français (FF) et pour 31 p.100 à des animaux Holstein (HF) ou HF × FF. Pour des raisons expérimentales, les vêlages ont lieu durant la période hivernale, époque durant laquelle les animaux sont conduits en stabulation entravée. Ils reçoivent alors une ration à base d'ensilage (maïs ou herbe), avec ou sans foin, complétée par des aliments concentrés selon le niveau de production de chaque animal.

Les quatre ennus sanitaires retenus ont été les mammites, les rétentions placentaires après une durée de gestation anormale, les fièvres vitulaires et les vêlages avant terme. Ces différents troubles ont toujours été traités le plus correctement possible et dans les meilleurs délais après leur apparition. Nous n'avons en principe retenu que les cas n'ayant fait l'objet d'aucune récurrence.

Pour pouvoir estimer au mieux les quantités de lait perdues par ces différents ennus sanitaires, nous avons calculé les lactations de "référence" qui auraient dû être obtenues par les animaux s'ils n'avaient pas été malades. Ces productions ont pu être estimées grâce à une étude réalisée en collaboration avec un Elève-ingénieur de l'ESAP (KAUFLING et HODEN, 1977) sur les 394 lactations citées précédemment. Ce travail nous a en particulier permis d'avoir une estimation des paramètres du début

de la lactation en fonction de l'âge des animaux. Pour déterminer la production de référence d'un lot de vaches atteintes d'une maladie, nous avons tenu compte individuellement de la production des vaches lors de leur lactation précédente, augmentée de l'accroissement de production normalement observé sur notre troupeau selon le numéro de lactation (tableau I). Pour les vaches dont la maladie s'est déclenchée après 10 jours de lactation nous avons utilisé leur production réelle comme production de "référence" pour toute la période précédant l'ennui sanitaire.

Dans cette étude, nous nous limiterons dans la majorité des cas à estimer la quantité de lait perdue au cours des 3 premiers mois de la lactation par rapport à la production de référence observée sur notre troupeau.

I - MAMMITES

Tout signe clinique au niveau de la mamelle (inflammation, induration...) ou toute modification dans l'aspect du lait sécrété (grumeaux) pouvant s'accompagner ou non de température, et ayant nécessité un traitement a été considéré comme étant une mammite. De façon à estimer l'influence éventuelle de leur date d'apparition, nous avons réparti les 81 mammites en 4 classes par rapport au vêlage : avant 10 jours, 10-31èmes jours, 32-78èmes jours et plus de 80 jours de lactations (tableaux II et III).

En moyenne, chaque mammite nous a fait perdre près de 150 kg de lait. D'une manière générale, la quantité de lait perdue est d'autant plus importante que la mammite se situe précocément après le vêlage. En tout début de lactation les productions initiales (PI = moyenne des 4-5-6èmes jours de la lactation) et maximum (PM = moyenne des 3 jours maximum) sont alors fortement perturbées et la mammite semble avoir un effet à long terme puisque la production n'atteint jamais le niveau de celle de "référence". Pour les mammites se situant après le maximum de production les quantités de lait perdues sont en revanche plus faibles et les vaches semblent pouvoir rattraper dans un délai plus ou moins long leur niveau de production normal, comme l'illustre le graphique I. Les quantités totales de lait perdues durant 13 semaines de lactation, y compris celles éliminées en raison de l'introduction d'antibiotiques dans la mamelle, varient ainsi de 1 à 5 comme l'illustre le tableau III. Dans le cas des mammites survenant durant la phase décroissante de la lactation, les pertes de lait sont alors surtout dues au traitement. Mais celles-ci varient aussi de façon importante selon les animaux probablement selon la gravité de l'infection. Ainsi la perte peut aller de quelques kg de lait à plus de 1000 kg pour une infection grave en début de lactation.

II - RETENTIONS PLACENTAIRES ET FIEVRES VITULAIRES (graphique II - Tableau I)

- Pour un effectif relativement important (n = 44), les rétentions placentaires (12 heures après le vêlage de vaches vêlant à terme (à plus ou moins 15 jours par rapport à la durée moyenne de gestation de la race) n'ont apparemment que très faiblement diminué leur production (39 kg de lait). La production initiale est plus faible d'environ 1 kg mais la production maximum est identique bien qu'atteinte 11 jours plus tard. Ceci tient peut-être, tout au moins en partie, au traitement (oblets d'antibiotiques) effectué dans les 12 heures après le vêlage et à l'intervention manuelle (délivrance) réalisée en moyenne 24 heures après la parturition. Dans d'autres conditions, les résultats ne seraient peut-être pas identiques.

- La fièvre vitulaire (hypocalcémie ou syndrome vitulaire), même traitée le plus efficacement possible après son apparition, semble avoir des répercussions non négligeables sur la production laitière en début de lactation. Ainsi, dans notre cas, mais qui ne porte que sur 12 lactations, nous avons observé des PI et PM plus faibles respectivement de 3,4 et 1,2 kg de lait par jour. Au total la quantité de lait perdue en 13 semaines a ainsi été de 74 kg soit 3 p.100 de la production attendue. Par ailleurs, nous avons observé une diminution de l'appétit des animaux puisque ceux-ci ont pratiquement ingéré 4 kg de M.S. en moins par jour au cours de leur première semaine de lactation par rapport à leurs homologues.

TABLEAU I : LACTATIONS "DE REFERENCES"
UTILISEES POUR QUANTIFIER L'EFFET DES
TROUBLES SANITAIRES.
Résultats d'une étude sur 394 lactations

N° de lactations	1	2	3	4 et +
Production (kg initiale (PI) (1) (p.100*	14,2 100	20,0 141	22,5 113	23,3 104
Production (kg maximum (PM) (2) (p.100*	20,5 100	26,6 129	29,1 110	31,3 108
Production durant les 13 premières semaines de lactation (kg)	1592	1993	2302	2338

* Par rapport à la lactation précédente

TABLEAU III : QUANTITES DE LAIT PERDUES CONSECUTIVEMENT AUX MAMMITES

Stade de lactation (jours)	n	Lait perdu - kg		Perte de lait totale en 13 semaines (4)	
		Par la mam-mite elle-même	en raison du traitement(3)	kg	p.100
2 (0 à 9)	21	308	113	421	19,9
22 (10 à 31)	22	156	165	321	14,2
47 (32 à 78)	22	66	140	206	9,3
197 (81 à 294)	16	5	79	84	7,8

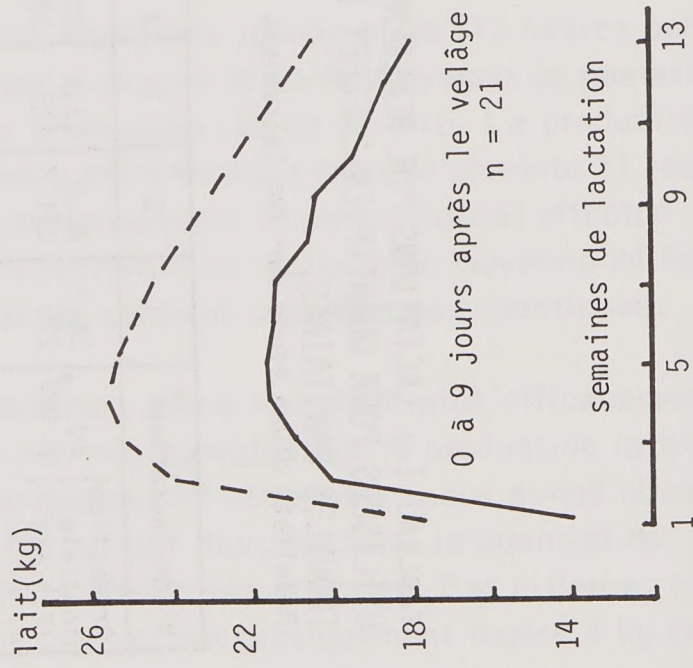
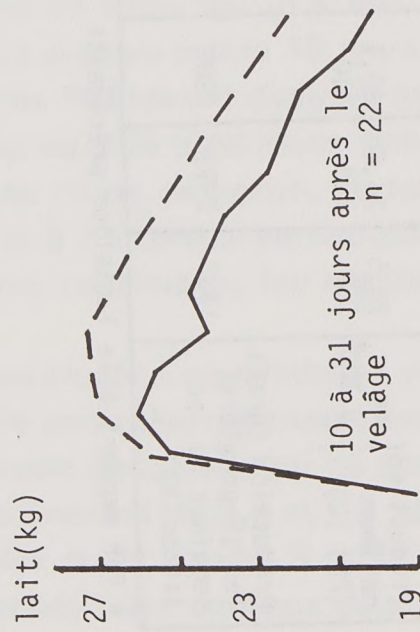
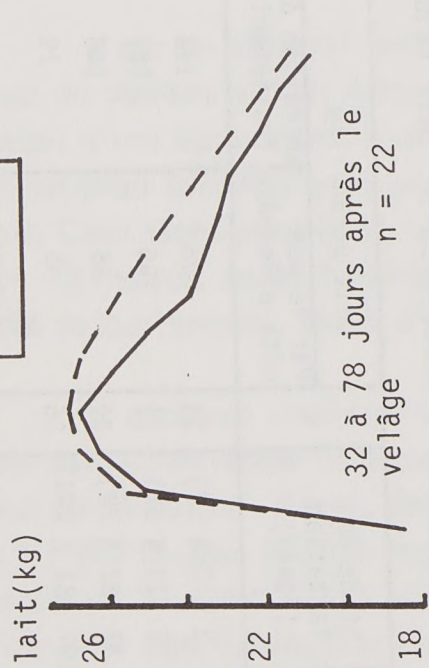
TABLEAU II : PRODUCTION DES ANIMAUX "ATTEINTS" COMPAREE A CELLE "DE REFERENCE"

Ennuis sanitaires	Effectif		Production "de référence" - Lait - kg				Production des animaux atteints - Lait - kg				Lait perdu en 13 semaines p.100
	Total	N° de lactation	P.I. P.M.	Durée phase ascendante(j)	13 semaines de lactation	P.I. P.M.	Durée phase ascendante(j)	13 semaines de lactation			
- Mammites		1	➤ 1	(1) (2)					(1) (2)		
	21	6	15	20,727,4	31	2106	37	1798	16,3	23,5	14,6
	22	4	18	22,429,1	31	2261	25	2105	22,4	28,4	6,9
	22	1	21	21,929,1	30	2211	27	2145	21,9	29,1	3,0
- Rétentions placentaires	44	22	22	18,624,4	33	1902	44	1863	17,6	24,5	2,1
- Fièvres vitulaires	12	0	12	22,830,7	32	2304	25	2230	19,4	29,5	3,2
- Velâges prématurés	9	4	5	18,124,5	33	1875	43	1532	13,8	20,6	18,3
15 à 20 j du terme	17	8	9	19,226,1	33	2002	46	1421	10,6	19,1	29,0
20 à 70 j du terme											

- (1) P.I. : Production moyenne des 4°, 5° et 6° jours de la lactation kg/j.
- (2) P.M. : Production moyenne des 3 jours maximum kg/j.
- (3) Elimination du lait durant 6 jours à compter du 1er jour du traitement (3 jours aux antibiotiques).
- (4) 13 premières semaines de la lactation dans les 3 premiers cas ; 13 semaines à compter du jour de la mammité dans le dernier cas.

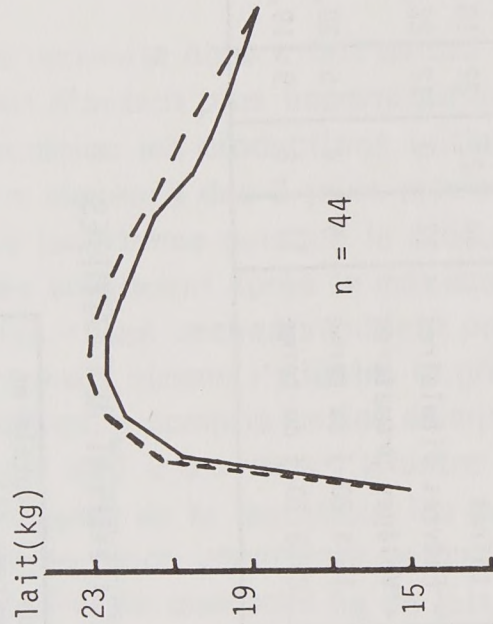
INFLUENCE DE QUELQUES ENNUIS SANITAIRES SUR L'EVOLUTION DE LA PRODUCTION LAITIÈRE AU COURS DES 13 PREMIÈRES SEMAINES DE LACTATION

MAMMITES :

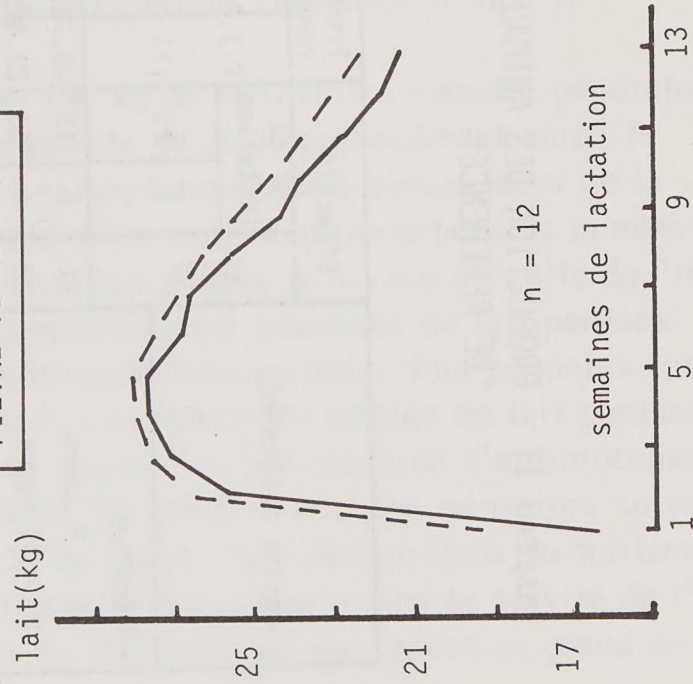


--- courbe de référence

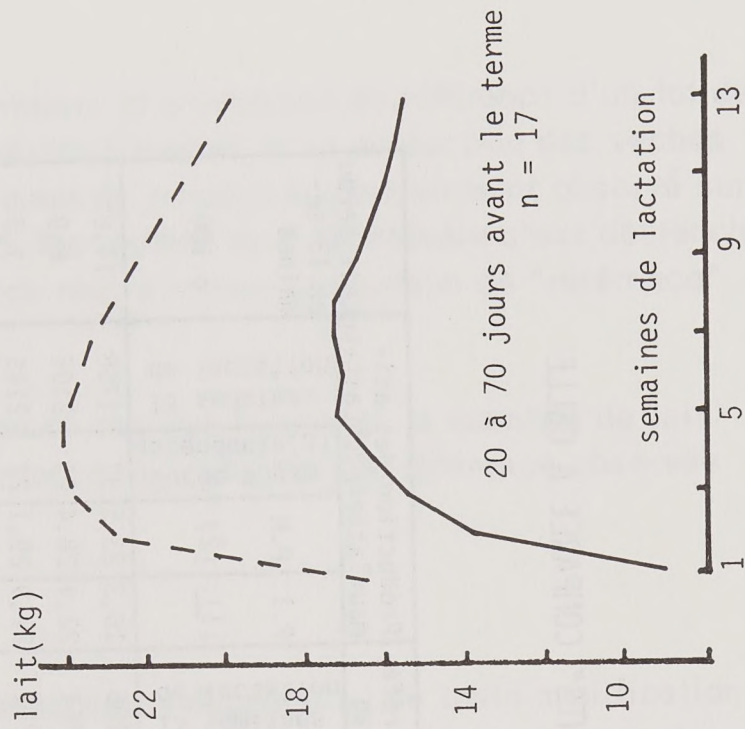
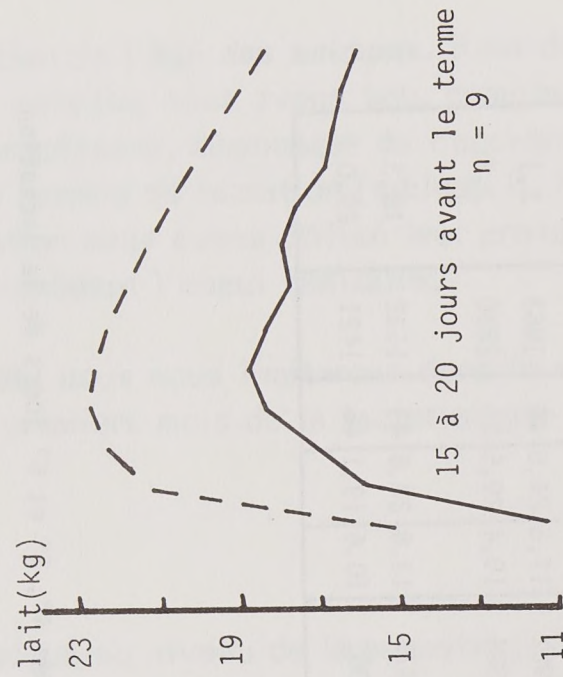
RETENTIONS PLACENTAIRES :
(velage à terme)



FIEVRE VITULAIRE :



VELAGES PREMATURES :



III - VELAGES AVANT TERME

Nous avons classé ces types de vêlage dont un tiers environ est dû à la présence de jumeaux ou de triplés selon leur stade d'apparition : 15 à 20 et 20 à 70 jours avant la date prévue du vêlage.

Pour l'ensemble des données ($n = 26$, en moyenne à 31 jours du terme), la quantité de lait perdue en 13 semaines de lactation est d'environ 500 kg. La perte totale est vraisemblablement beaucoup plus importante compte tenu de l'effet à long terme (graphique I) qui se manifeste encore de façon nette en 13ème semaine de lactation (-3,8 kg de lait par jour). Les paramètres du début de la lactation (PI et PM) sont fortement modifiés puisqu'ils sont plus faibles de 7,1 et 5,9 kg respectivement et le maximum est atteint plus tard (+ 12 jours). Les résultats semblent par ailleurs montrer que les effets néfastes sur la production laitière sont d'autant plus graves que la gestation a été interrompue précocement, mais les effectifs sont très faibles.

CONCLUSION

De cette étude, il ressort que les mammites dont on néglige encore trop la prophylaxie (réglage et propreté de la machine à traire, trempage des trayons, antibiotiques efficaces au tarissement,.....) ont une importance non négligeable sur les quantités de lait produites. Ainsi, compte tenu du lait à éliminer en raison du traitement aux antibiotiques, la perte totale de lait peut atteindre 20 p.100 en 13 semaines. Celle-ci a été en moyenne de 100, 200, 300 et 400 kg de lait lorsque la mammite survenait respectivement aux 6ème mois, 2ème mois, 3ème semaine et 1ère semaine après le vêlage. La perte est probablement plus importante dans ces deux derniers cas compte tenu de l'effet à long terme qui semble se prolonger au-delà des 13 premières semaines de lactation. Pour les autres ennus sanitaires étudiés, ce sont les vêlages avant terme qui perturbent le plus la production laitière, la perte de lait pouvant atteindre 25 à 30 p.100 de la production attendue en 13 semaines. Pour la même période, les fièvres vitulaires et les rétentions placentaires semblent avoir une influence néfaste beaucoup plus faible mais qui se traduit quand même par une perte de l'ordre de 2 à 3 p.100. Ce sont alors les paramètres du début de la lactation qui sont les plus perturbés. Ceci peut conduire l'éleveur à réduire trop l'apport de concentré si ces paramètres lui servent comme critères d'ajustement pour rationner ses animaux en début de lactation.

Ces résultats ont été obtenus dans certaines conditions bien particulières; c'est pourquoi ils ne sont probablement pas généralisables à d'autres troupeaux conduits différemment : traitements appliqués, mode de stabulation, condition de traite..... Par ailleurs, certaines moyennes ont été obtenues à partir d'effectifs relativement restreints. Il serait donc nécessaire de compléter ces résultats par d'autres études avant de pouvoir en généraliser les conclusions. Il ne faut pas non plus négliger les variations individuelles qui sont très importantes.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

HODEN A., 1977. C.R. des 9èmes Journées du "Grenier de Theix". (Sous presse).

KAUFLING J., 1977. Facteurs de variation de quelques paramètres du début de la lactation chez la vache laitière. Mémoire de fin d'études E.S.A. Purpan.

PLOMMET M., LE DOUEDEC Christiane, 1972. Les mammites de la vache. Extraits de "Regards sur la France". "Les maladies animales; leur incidence sur l'économie Agricole". 275-282.

Les végétaux qui ont été récoltés avant la mise en terre des graines ont été analysés et les résultats sont donnés dans le tableau ci-dessous.

Pour l'analyse des données, on a considéré 13 jours de végétation, à partir du moment où les graines ont été mises en terre jusqu'à la récolte. Les résultats sont donnés dans le tableau ci-dessous.

CONCLUSION

De cette étude, il ressort que les données sont en accord avec les résultats obtenus par les autres auteurs. Les résultats sont donnés dans le tableau ci-dessous.

Ces résultats ont été obtenus dans des conditions de végétation contrôlées. Les résultats sont donnés dans le tableau ci-dessous.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ROBERT A. 1972. Les végétaux qui ont été récoltés avant la mise en terre des graines ont été analysés et les résultats sont donnés dans le tableau ci-dessous.

DE L'AVOINE POUR ENGRAISSER LES AGNEAUX

G. MOLENAT, M. THERIEZ

avec la collaboration de J.P. BRUN et J.M. MANSART

Station de Recherches sur l'Élevage des Ruminants

Les céréales, constituants essentiels des aliments concentrés d'engraissement et de finition des agneaux de boucherie, sont, dans l'ensemble, assez bien connues quant aux performances qu'elles autorisent. Ainsi, le maïs permet une meilleure vitesse de croissance et un meilleur indice de consommation que l'orge et le blé (HANKE et JORDAN, 1963; AGUER, THERIEZ et MOLENAT, 1971, ØRSKOV et al, 1971; ØRSKOV, FRASER et Mc HATTIE, 1974); il améliore en outre le rendement à l'abattage. En revanche, l'avoine a été peu étudiée et ce n'est que très récemment que des travaux ont été entrepris à son égard. ØRSKOV, FRASER et Mc HATTIE (1974), puis ØRSKOV et al (1975) ont réalisé deux expérimentations au cours desquelles ils ont comparé l'avoine avec le blé, le maïs et l'orge. Pour notre part nous avons effectué une comparaison entre l'avoine et le maïs. C'est ce travail que nous présentons ci-dessous et dont les résultats seront discutés par référence à ceux obtenus par les auteurs précédents.

I - LE DISPOSITIF EXPERIMENTAL

Trois aliments ont été comparés, l'un à base de maïs servant de témoin, les deux autres à base d'avoine. Ils ont été distribués à volonté avec du foin à des agneaux sevrés précocement, à l'âge de 45 jours environ, et engraisés jusqu'au poids vif de 36 kg (ou à l'âge de 140 jours pour ceux qui n'atteignaient pas ce poids).

1 - Les aliments (tableau I)

Pour l'aliment témoin à base de maïs, nous avons reconduit une formule déjà utilisée dans une autre expérimentation (AGUER, THERIEZ et MOLENAT, 1971) et qui avait donné satisfaction. Tous les aliments concentrés étaient broyés et agglomérés en granulés de 5 mm de diamètre et ceux à base d'avoine différaient entre eux par la proportion de tourteau et donc, par le taux de matières azotées.

2 - Les animaux

54 agneaux mâles **Berrichon (Romanov × Limousin)** ont été répartis après le sevrage en lots de 6 animaux. On a utilisé 3 lots soit 18 agneaux pour chacun des régimes. Chaque lot a reçu, à volonté, l'aliment qui lui était affecté et du foin de pré de qualité ordinaire.

3 - Les mesures

Les animaux pesaient en moyenne 3,2 kg à la naissance et 23 kg environ au début de l'expérience. Des quantités connues des différents aliments étaient distribuées chaque jour et les refus étaient mesurés deux fois par semaine. On a pesé les agneaux chaque semaine pendant le déroulement de l'expérience et

aussi à la fin de celle-ci. Après l'abattage, on a procédé aux mesures suivantes : poids de carcasse, poids des contenus digestifs, poids du gras de toilette et du gras de rognons, épaisseur du gras dorsal (afin d'estimer l'état d'engraissement).

II - RESULTATS ET DISCUSSION

3 agneaux sont morts (1 dans chaque régime) et 2 autres ont été malades et exclus de l'expérience. Les diagnostics n'ont pu être faits avec précision, mais la lithiase urinaire et l'entérotoxémie ont été suspectées sans qu'aucun des régimes puisse être mis en cause plus particulièrement.

1 - Quantités d'aliments ingérées

Les quantités totales de matière sèche ingérées par agneau et par jour varient, selon les régimes et l'âge des agneaux, entre 900 et 1300 g; elles augmentent au cours de l'expérience et sont toujours plus élevées avec l'avoine (tableau II et figure 1).

Contrairement aux observations d'ØRSKOV, FRASER et Mc HATTIE, il ne semble donc pas, tout au moins au delà de 20 kg de poids vif, que l'alimentation des agneaux avec de l'avoine entraîne une baisse des quantités ingérées.

La proportion de foin dans la matière sèche totale ingérée a été, dans tous les cas très faible, avec pour conséquence un régime trop riche en azote, peut-être partiellement responsable des troubles sanitaires observés. Il est à noter ici que les agneaux recevant "l'aliment maïs" ont consommé plus de foin que les autres ce qui suggère l'intervention d'un phénomène de régulation du taux cellulosique de la ration.

2 - Gains de poids et Résultats d'abattage

D'un âge moyen de 74 jours au début de l'expérience, les agneaux ont été abattus, en moyenne, après 52 jours d'engraissement; les différences entre lots sont ici négligeables. A l'abattage, les agneaux du régime "avoine n° 1" étaient cependant plus légers que les autres (tableau II) car les gains de poids vif observés sur toute la durée de l'expérience étaient nettement plus faibles sans pour autant que les différences soient significatives (gains quotidiens moyens : 219 g/j avec "l'avoine n° 1", 265 g/j avec "l'avoine n° 2" et 258 g/j avec le maïs). Cet écart n'est peut-être que le fait du hasard mais il pourrait aussi provenir d'un taux azoté de la ration totale légèrement plus élevé avec le régime "Avoine n° 1".

Les carcasses les plus lourdes ont été produites avec "l'aliment maïs" essentiellement par suite d'un meilleur rendement commercial, ce qui est conforme aux observations déjà réalisées en comparant le maïs avec d'autres céréales (le blé et l'orge : AGUER, THERIEZ et MOLENAT, 1971) Ainsi, les agneaux des régimes "maïs" et "avoine n° 2" ont eu des vitesses de croissance très voisines, mais le rendement commercial des premiers est significativement plus élevé. Cet écart, moins important que celui déjà signalé par ØRSKOV, FRASER et Mc HATTIE (1974), provient d'un accroissement significatif du contenu digestif avec l'avoine. Les rendements vrais, eux, n'ont pas été affectés par le régime (tableau II).

L'état d'engraissement, apprécié par les différents critères pris en compte, paraît plus élevé avec le maïs; l'épaisseur du gras dorsal, en particulier, est affectée de façon significative par le régime (cas de l'avoine n° 1). L'analyse statistique effectuée sur ces résultats (analyse de covariance avec le poids de carcasse en covariable) permet de penser qu'on peut produire, avec l'avoine, des carcasses plus maigres (à poids égal) qu'avec le maïs; ceci confirme les observations rapportées en 1969 par ANDREWS, KAY et ØRSKOV.

TABLEAU 1 : CONSTITUANTS ET COMPOSITION DES ALIMENTS.

Constituants : p.100	Avoine n° 1	Avoine n° 2	Maïs
- Avoine	77	81	-
- Maïs	-	-	74
- Tourteau d'arachide	20	16	23
- Complément minéral	3	3	3
Teneur en matière sèche (%)	89,6	89,1	89,5
Matière azotée totale (% M.S.)	24,6	22,6	25,3
Cellulose brute (% M.S.)	11,0	11,0	4,7

FIGURE 1 : EVOLUTION DES QUANTITES DE MATIERE SECHE INGEREES.

(●—● Avoine n° 1, *—* Avoine n° 2, ■—■ Maïs)

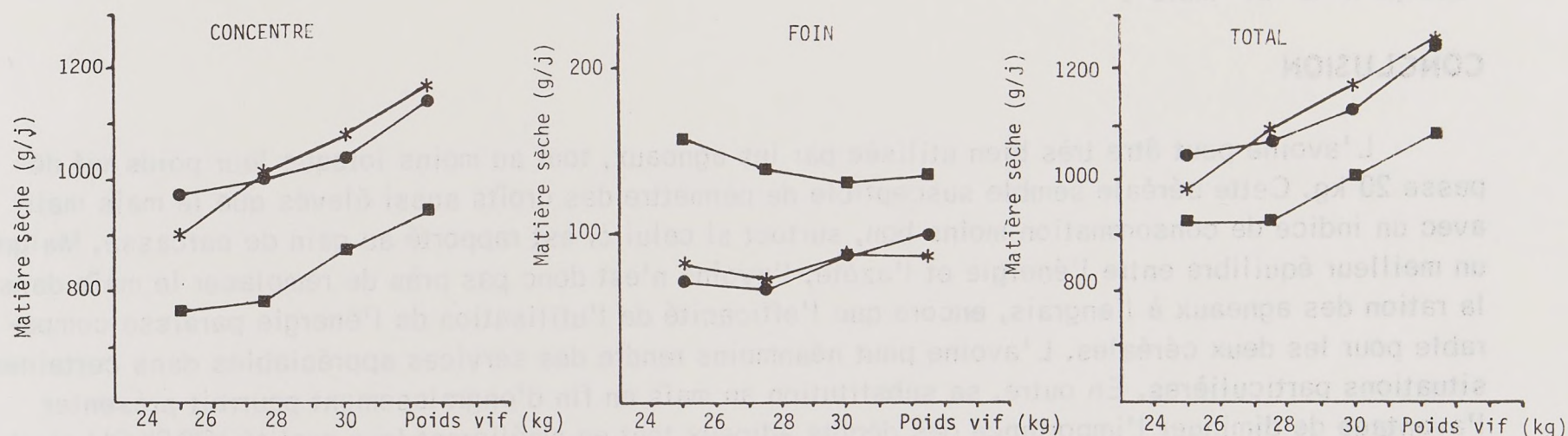


TABLEAU 2 : RESULTATS.

	Avoine n° 1	Avoine n° 2	Maïs
Nombre d'agneaux	17	17	15
Quantités de matière sèche ingérées (g/j)			
- Aliment concentré	1040	1079	871
- Foin	101	89	147
- Total	1141	1168	1018
Poids vif au début de l'expérience (kg)	23,8	23,4	23,1
Poids vif à la fin de l'expérience (kg)	35,4	36,9	36,5
Gain de poids total (kg)	11,6	13,5	13,4
Indices de consommation (kg de MS/kg de gain de PV) :			
- Matière sèche totale	5,24	4,48	4,02
- Céréale seule	3,67	3,35	2,55
Poids de carcasse froide (kg)	15,9*	16,3	16,9
Poids du contenu digestif (g)	5813*	6666**	5369
Rendement commercial(%)	45,1	44,2**	46,3
Rendement vrai (%)	54,0	53,8	54,3
Epaisseur du gras dorsal (mm)	3,9**	4,7	5,7
Poids du gras de toilette (g)	375*	441	465
Poids du gras de rognons (g)	213	230	247

Différences par rapport au maïs significatives à : * $P < 0,05$ ** $P < 0,01$

3 - Utilisation des aliments

Les indices de consommation observés sont plus élevés avec les "aliments avoine" qu'avec "l'aliment maïs" (tableau II). Les écarts s'accroissent lorsque ces indices sont rapportés non plus au kg de gain de poids vif mais au kg de gain de carcasse(1); les valeurs obtenues sont alors de 9,51; 8,65 et 6,97 kg de matière sèche totale et de 6,68; 6,47 et 4,41 kg de matière sèche de céréales par kg de gain de carcasse respectivement pour les régimes "avoine n° 1", "avoine n° 2" et "maïs".

Ces différences d'indice de consommation entre l'avoine et le maïs sont du même ordre que celles obtenues par ØRSKOV, FRASER et Mc HATTIE (1974). Elles sont essentiellement la conséquence de la réduction de 17 % de la digestibilité de la fraction concentrée de la ration que ces auteurs ont observée lorsque l'avoine (entière ou broyée agglomérée) remplace le maïs. Si l'on tente d'estimer l'efficacité alimentaire, rapportée au gain de poids de carcasse, en énergie nette, les différences entre les régimes disparaissent pratiquement : 8,47; 7,66 et 7,81 Unités fourragères de ration totale et 6,01; 5,82 et 5,73 Unités fourragères de céréale par kg de gain de carcasse respectivement pour les régimes "avoine n° 1", "avoine n° 2" et "maïs".

CONCLUSION

L'avoine peut être très bien utilisée par les agneaux, tout au moins lorsque leur poids vif dépasse 20 kg. Cette céréale semble susceptible de permettre des croûts aussi élevés que le maïs mais avec un indice de consommation moins bon, surtout si celui-ci est rapporté au gain de carcasse. Malgré un meilleur équilibre entre l'énergie et l'azote, l'avoine n'est donc pas près de remplacer le maïs dans la ration des agneaux à l'engrais, encore que l'efficacité de l'utilisation de l'énergie paraisse comparable pour les deux céréales. L'avoine peut néanmoins rendre des services appréciables dans certaines situations particulières. En outre, sa substitution au maïs en fin d'engraissement pourrait présenter l'avantage de diminuer l'importance des dépôts adipeux tout en améliorant leur qualité (ØRSKOV et al, 1975). Ce dernier aspect doit être rapproché des résultats présentés par l'ITCF et l'ITOVIC (1976) qui, lors d'une expérimentation comparant le maïs et l'escourgeon, ont obtenu des carcasses plus maigres avec cette dernière céréale. L'état d'engraissement des agneaux pourrait donc être partiellement maîtrisé par le recours aux céréales riches en éléments fibreux.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AGUER D., THERIEZ M., MOLENAT G., 1971. Utilisation comparée du blé, de l'orge et du maïs dans la ration des agneaux à l'engrais. Ann. Zootech. 20 (4) 465-475.
- ANDREWS R.P., KAY M., ØRSKOV E.R., 1969. The effect of different dietary energy concentrations on the voluntary intake and growth intensively fed lambs. Anim. Prod. 11, 173-185.
- HANKE H.F., JORDAN R.M., 1963. Comparison of lambs fed shelled corn and whole pelleted barley of different bushel weights. J. Anim. Sci. 22, 1097-1099.
- I.T.C.F., I.T.O.V.I.C., 1976. Comparaison du maïs et de l'escourgeon pour l'engraissement de l'agneau. Compte rendu d'expérimentation.

(1) Les gains de poids de carcasse, estimés en admettant que le rendement commercial en début d'expérience est de 40,1 % (AGUER, THERIEZ et MOLENAT, 1971) sont les suivants : 120, 135 et 146 g/j respectivement avec les aliments "avoine n° 1", "avoine n° 2" et "maïs".

ØRSKOV E.R., FRASER C., GILL J.G., CORSE Elisabeth L., 1971. The effect in an intensive production system of type of cereal and time of weaning on the performance of lambs. Anim. Prod. 13, 485-492.

ØRSKOV E.R., FRASER C., Mc MATTIE I., 1974. A note on the effect of feeding unprocessed barley, maize, oats and wheat on food utilization by early weaned lambs. Anim. prod. 18, 85-88.

ØRSKOV E.R., DUNCAN W.R.H., CARNIE Constance A., 1975. The effect of replacing whole barley by whole oats on food utilization and firmness and composition of subcutaneous fat. Anim. Prod. 21, 51-58.

INFLUENCE DU NIVEAU ALIMENTAIRE ENTRE 9 ET 15 MOIS SUR LES PERFORMANCES DE GENISSES DE RACES RUSTIQUES OU A VIANDE DESTINEES A UN VELAGE PRECOCE

M. PETIT, G. TRILLAT

Laboratoire de la Production de la Viande

Pour intensifier la production de viande à partir du troupeau de vaches allaitantes on peut chercher à faire vêler les génisses à 2 ans au lieu de 3 ans et à abattre à un poids suffisant (300 kg de carcasse) à 24-33 mois les femelles non conservées pour le renouvellement du troupeau. Ces génisses de boucherie peuvent d'ailleurs elles-mêmes vêler à 22-24 mois (et éventuellement allaiter leur veau) avant leur abattage à 28-34 mois (PETIT 1973-1975, de MONTARD et col. 1974)★

Dans tous ces systèmes intensifs de production, il est indispensable d'obtenir un poids élevé à 20 mois (environ 450 kg), ce qui suppose un croît moyen de 700 g/jour de la naissance à 20 mois. Cela est nécessaire pour réussir la fécondation à 13-15 mois (l'animal devant alors peser 50 à 60 p.100 de son poids adulte) pour obtenir un format suffisant au vêlage (afin de limiter les difficultés de mise bas et de ne pas compromettre les performances ultérieures), et pour produire rapidement un poids maximum de carcasse dans le cas des génisses abattues entre 2 et 3 ans.

Cette bonne croissance doit d'abord être réalisée sous la mère, afin de produire des génisses lourdes au sevrage. Elle doit se poursuivre le premier hiver entre 9 et 15 mois, puis au pâturage qui doit pour cela être bien exploité. Une croissance plus modérée (400-500 g) durant l'hiver risque de réduire le taux de fécondation à 13-15 mois, mais permettrait peut-être d'obtenir une croissance plus élevée au pâturage. C'est pour préciser ce point, que, durant 4 années, partant de génisses lourdes au sevrage, nous avons étudié l'influence du niveau alimentaire et de la croissance hivernale entre 9 et 15 mois sur le poids à 20 mois et sur le taux de gestation.

CONDITIONS EXPERIMENTALES

De 1972 à 1975, on a utilisé chaque année de 32 à 39 génisses Salers, Charolaises ou croisées Charolaises × Salers, Charolaises × Aubrac et Limousines × Charolaises (tableau III); elles étaient âgées en moyenne de 10 mois à 10 mois et demi en début d'hiver et pesaient alors 284 à 322 kg selon les années.

★ PETIT M., 1973. Bull. Techn. THEIX I.N.R.A. (13) 5-18

de MONTARD F., PETIT M., COURSEAU G., SAUVAIRE A., 1974 - Bull. Techn. CRZV Theix I.N.R.A. (17) 45-56

PETIT M., 1975 - Bull. Techn. CRZV Theix I.N.R.A. (22) 5-16.

Les génisses ont été réparties au début de chaque essai en deux lots homologues selon leur type génétique, leur poids mesuré sur un même régime et leur âge. Elles ont reçu alors des quantités d'aliments concentrés différentes selon les lots (lots H et B) venant en complément d'une ration de paille distribuée à volonté et de foin apporté en quantité limitée, constante et identique dans les deux lots.

On a mesuré les quantités d'aliments consommées en hiver durant quatre jours consécutifs chaque semaine, et les animaux ont été pesés toutes les trois à quatre semaines.

La digestibilité des fourrages a été mesurée sur moutons, à l'exclusion de la paille d'avoine utilisée en 1972 (tableau I). La valeur énergétique des aliments concentrés a été calculée d'après celle de leurs constituants. Ils comportaient toujours une certaine proportion de tourteau pour que l'apport azoté ne soit pas un facteur limitant la croissance des génisses.

Ces essais ont été réalisés sur le domaine de l'I.N.R.A. à LAQUEUILLE (Puy-de-Dôme) où tous les animaux ont été conduits en stabulation libre sur litière de paille et caillebotis devant l'auge, en cases de 4 à 8 places munies de cornadis bloquant.

Afin de favoriser la mise en reproduction précoce, toutes les génisses ont été soumises à un traitement hormonal d'induction de l'oestrus dès le début du mois de mars; les retours en chaleurs en étable furent observés visuellement et suivis d'insémination artificielle ou de saillie. Les traitements ont été effectués successivement sur deux ou trois séries d'animaux comportant chaque fois un nombre comparable de génisses dans les deux lots. En outre, afin de réduire les risques de difficultés au vêlage, des taureaux de race Limousine ont été utilisés pour l'I.A. et aussi pour assurer les saillies à l'herbe, jusqu'au 18 juin en moyenne.

La mise à l'herbe a eu lieu entre le 5 et le 15 mai selon les années. La majeure partie de l'estive (23 mai au 5 octobre) s'est déroulé sur une prairie d'altitude (1250 m) de bonne qualité, exploitée en rotation sur 4 parcelles de 4 ha recevant environ 80 kg d'azote/ha/an, avec un chargement moyen de 1400 kg de poids vif/ha (3,5 têtes/ha). Au cours de cette période les animaux ont été pesés toutes les quatre semaines environ (sauf en 1974).

RESULTATS

1) Quantités d'aliments ingérées et niveaux des apports énergétiques

En raison de la valeur des fourrages et des objectifs de croissance les quantités de foin distribuées ont varié de 2,1 à 3,2 kg de M.S. selon les années; celles d'aliment concentré ont varié de 2 kg à 0,25 kg pour le lot "B" et de 3,0 à 2,5 kg pour le lot "H", de façon à ce que la différence d'apport soit de 1 kg en 1972, 2 kg en 1973 et 1974 et 2,25 kg en 1975 (tableau I).

Le foin et le concentré ont toujours été consommés en totalité.

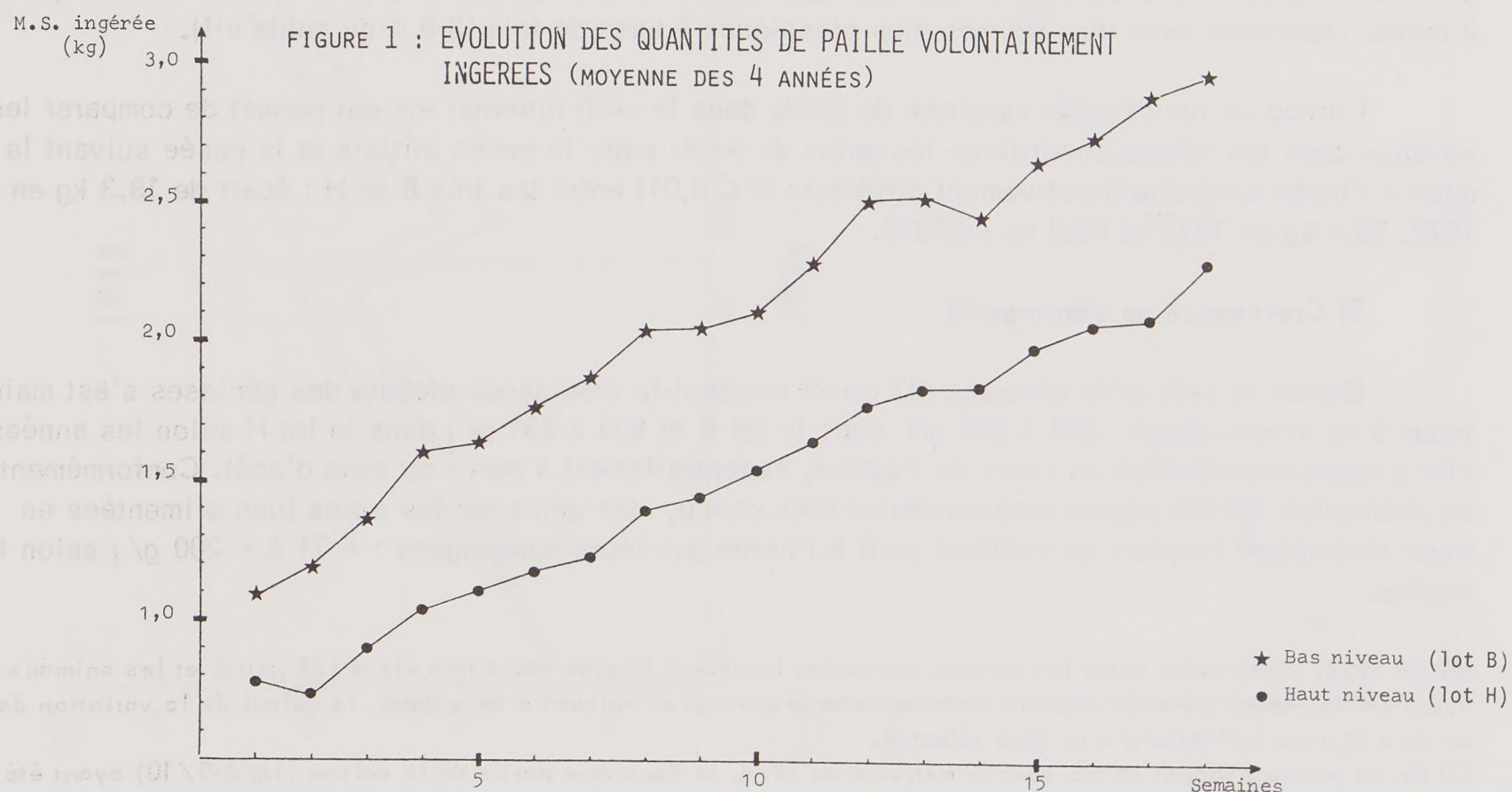
Les quantités de paille ingérées par les génisses du lot B ont été chaque année supérieures à celles ingérées par celles du lot H (tableau II); toutes années confondues, le lot B a consommé en moyenne 2,16 kg de M.S. de paille et le lot H 1,53 kg de M.S., pour une différence d'apport d'aliment concentré de 1,8 kg - Le taux de substitution entre la paille et l'aliment concentré est resté identique durant les quatre essais, l'apport d'un kg de M.S. supplémentaire d'aliment concentré entraînant en moyenne une diminution de 0,4 kg de M.S. de paille.

TABLEAU I : COMPOSITION ET VALEUR NUTRITIVE DES ALIMENTS

	1972		1973		1974		1975	
	Paille d'avoine	Regain de P. permante 2e cycle	Paille d'orge	Foin de P. Permante 1er cycle	Paille d'orge	Foin de fléole 1er cycle	Paille d'orge	Foin de fléole 1er cycle
FOURRAGES								
Cellulose brute	47,4	30,0	41,0	30,7	43,4	30,0	43,8	30,0
Matière azotées totales	2,8	20,1	2,6	15,6	3,9	15,3	3,6	13,1
Matières minérales	7,8	6,7	7,5	5,3	7,6	5,7	10,0	5,9
Matières organiques digestibles	45,3	59,9	44,2	58,0	44,2	65,6	43,0	59,1
U.F. / kg M.S. (Breirem)	0,33	0,62	0,28	0,56	0,28	0,73	0,26	0,59
ALIMENTS CONCENTRES	Lot B	Lot H	Lot B	Lot H	Lot B	Lot H	Lot B	Lot H
Céréales	83,5	83,5	71,0	71,0	46,5	70,5	-	74,0
Luzerne déshydratée 18 %	6,0	6,0	-	-	-	-	-	-
Tourteau Arachide 50	6,5	6,5	14,0	14,0	48,0	14,0	100,0	13,0
Tourteau colza toasté	-	-	10,0	10,0	-	10,0	-	10,0
Complément minéral	4,0	4,0	5,0	5,0	5,5	5,5	+	3,0
M.A.T. (g/kg M.S.)	149	149	206	206	337	206	594	205
U.F. / kg M.S.	1,13	1,13	1,08	1,08	1,09	1,10	1,05	1,13

TABLEAU II : QUANTITES INGEREES ET NIVEAUX D'APPORT ENERGETIQUE

	1972		1973		1974		1975	
	Lot B	Lot H	Lot B	Lot H	Lot B	Lot H	Lot B	Lot H
QUANTITES INGEREES								
Foin	2,08	2,08	2,56	2,56	2,95	2,95	3,17	3,16
Paille (à volonté)	2,33	1,96	2,32	1,64	2,07	1,36	1,93	1,20
Concentré	1,74	2,61	1,04	2,78	0,44	2,18	0,22	2,18
Total	6,15	6,65	5,92	6,98	5,46	6,49	5,32	6,54
kg de M.S. ingérée / 100 kg P.V.	1,73	1,82	1,77	1,96	1,61	1,87	1,67	1,89
Taux de substitution paille-concentré	0,43		0,39		0,41		0,37	
Niveau énergétique (U.F. Breirem)	4,00	4,87	3,20	4,89	3,21	4,93	2,60	4,63



La quantité de M.S. totale ingérée a varié selon les années entre 5,32 et 6,15 dans le lot B, et entre 6,49 et 6,98 kg dans le lot H.

Les consommations de paille ont augmenté pendant l'hiver de façon importante et régulière dans les deux lots au cours des quatre années. Cet accroissement fut plus élevé chez les génisses recevant peu de concentré, passant de 1,18 à 3,00 kg de M.S./j en moyenne, que chez leurs homologues du lot "Haut" (0,73 à 2,25 kg M.S./j).

Les niveaux d'apport énergétique moyens hivernaux, exprimés en U.F. BREIREM, ont peu varié selon les essais dans le lot H (entre 4,9 et 4,6 U.F.); en revanche, dans le lot B, ils ont régulièrement diminué au cours des années (de 4,0 à 2,6 U.F.); la différence d'apport énergétique entre lots a été de 0,9 U.F. en 1972, 1,7 U.F. en 1973 et 1974, et enfin de 2,0 U.F. en 1975.

2) Croissance hivernale

Durant la période expérimentale, la croissance des génisses a varié de 502 à 623 g/j selon les années dans le lot B et de 701 à 878 g/j dans le lot H. Cela s'est traduit en fin d'hiver par des écarts de gains de poids totaux allant de 17,7 à 42,3 kg ($P < 0,01$) correspondant à des différences de croissance de 148-255-234 et 319 g/j de 1972 à 1975.

Chaque année la vitesse de croissance a eu tendance à diminuer dans les deux lots au cours de l'hiver (figure 2) ce qui reflète un accroissement de la part des apports utilisés pour couvrir des besoins d'entretien et peut-être aussi une modification de la composition corporelle.

En définitive, les croûts étant compris entre 500 et 800 g/j, les écarts de gains de poids sont faibles par rapport à ceux des niveaux énergétiques : 0,87 U.F. et 148 g en 1972, 1,69 U.F. et 255 g en 1973, 1,72 U.F. et 234 g en 1974, 2,03 U.F. et 319 g en 1975. Par U.F. supplémentaire le gain est faible et compris entre 136 et 170 g/j selon les années.

La perte de poids à la mise à l'herbe correspondant au changement de contenu digestif, a varié de 40 à 47 kg selon les années, ce qui correspond à 10-12 % du poids vif (1). Cette valeur est supérieure à celles observées avec des régimes plus classiques à base de foin (8-9 % du poids vif).

Lorsqu'on inclut cette variation de poids dans le croût hivernal -ce qui permet de comparer les animaux dans les mêmes conditions- les gains de poids entre la pesée initiale et la pesée suivant la mise à l'herbe sont significativement différents ($P < 0,01$) entre les lots B et H : écart de 19,3 kg en 1972, 35,4 kg en 1973 et 43,9 kg en 1975.

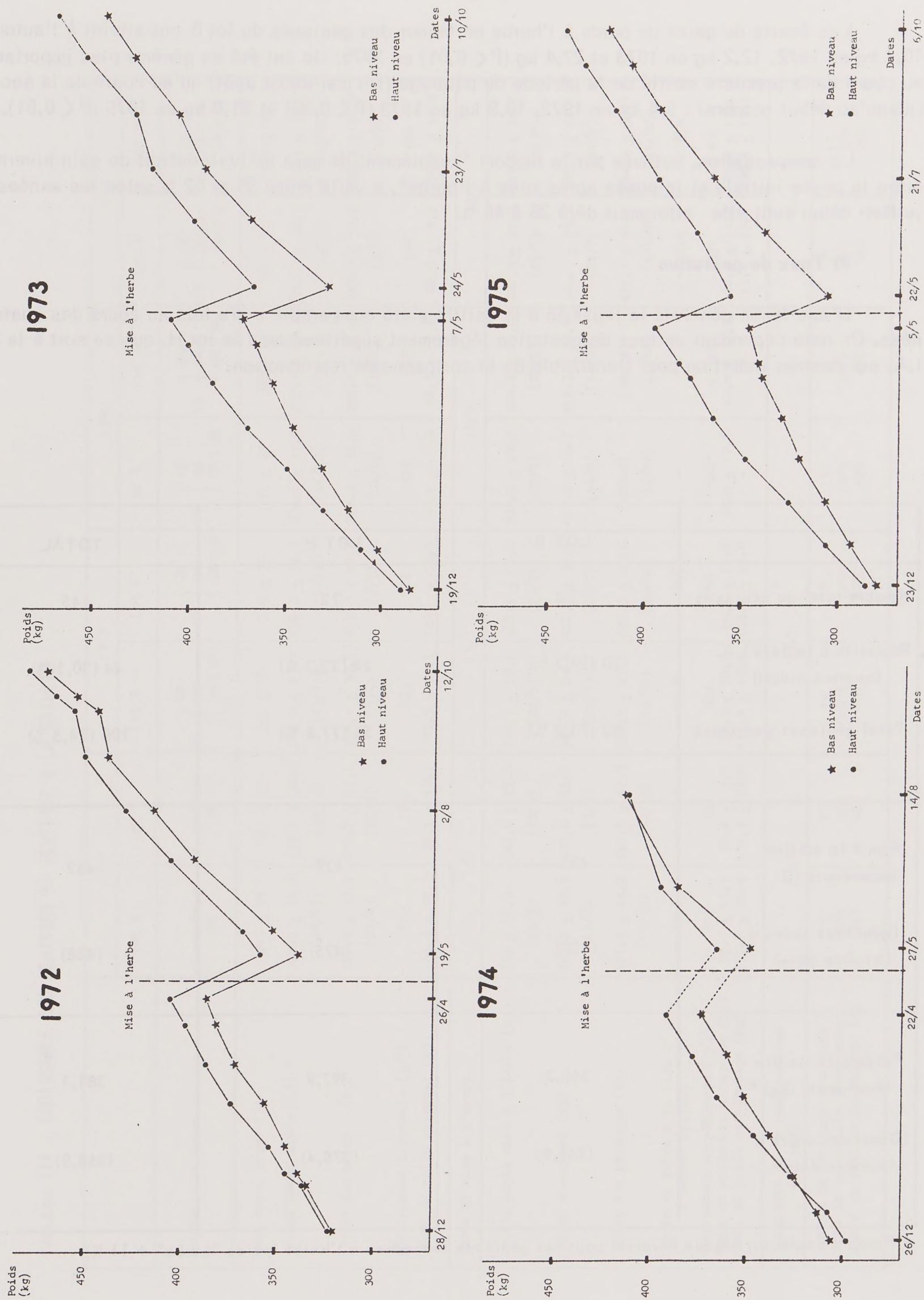
3) Croissance au pâturage(2)

Durant la saison de pâturage (23 mai-9 octobre) la croissance globale des génisses s'est maintenue à un niveau élevé : 831 à 902 g/j dans le lot B et 631 à 831 g/j dans le lot H selon les années; elle a cependant diminué au cours de l'estive, essentiellement à partir du mois d'août. Conformément au phénomène de croissance compensatrice bien connu, les génisses les moins bien alimentées en hiver réalisèrent toujours un meilleur croût à l'herbe que leurs homologues : + 71 à + 200 g/j selon les années.

(1) En 1974, l'intervalle entre les pesées encadrant la mise à l'herbe étant très élevé (35 jours) et les animaux ayant été fortement perturbés durant cette période (écorne et épizootie de grippe), le calcul de la variation de poids à la mise à l'herbe n'a pu être effectué.

(2) On ne pourra évoquer la croissance estivale en 1974, la deuxième partie de la saison (14/8-9/10) ayant été fortement perturbée par de mauvaises conditions climatiques (neige très précoce) et par des problèmes sanitaires aigus (bronchites chroniques).

FIGURE 2 : CROISSANCE DES GENISSES DE 10 A 20 MOIS



Les écarts de gains de poids à l'herbe en faveur des génisses du lot B ont atteint à l'automne 10,2 kg en 1972, 12,2 kg en 1973 et 27,4 kg ($P < 0,01$) en 1975; ils ont été en général plus importants au cours de la première moitié de la période de pâturage (fin mai-début août) qu'au cours de la seconde (jusqu'au début octobre) : 5,4 kg en 1972, 10,9 kg en 1973 ($P < 0,05$) et 21,0 kg en 1975 ($P < 0,01$).

La compensation, estimée par le rapport "supplément de gain estival/déficit de gain hivernal entre la pesée initiale et la pesée après mise à l'herbe", a varié entre 35 et 62 % selon les années; fin juillet- début août elle atteignait déjà 28 à 48 %.

4) Taux de gestation

D'une façon générale la réussite à la saillie a été comparable entre lots au cours des quatre années. On note cependant un taux de gestation légèrement supérieur dans le lot H, que ce soit à la première I.A. sur oestrus induit ou pour l'ensemble de la campagne de reproduction.

	LOT B	LOT H	TOTAL
Nombre total de génisses	73	72	145
Réussite à la 1ère I.A. (oestrus induit)	20 (27,4 %)	24 (33,3 %)	44 (30,3 %)
Total génisses gestantes	52 (71,2 %)	56 (77,8 %)	108 (74,5 %)
Age à la saillie fécondante (j)	435	429	432
(génisses vides à la même date)	(430)	(425)	(428)
Poids à la saillie fécondante (kg) *	368,2	392,9	381,1
(Génisses vides à la même date)	(361,9)	(378,4)	(368,8)

★ Poids calculé sur régime hivernal pour les génisses fécondées à l'herbe (poids "herbe" + 11 %).

TABLEAU III : CROISSANCE DES GENISSES ET REUSSITE A LA SAILLIE

	1972		1973		1974		1975	
	Lot B	Lot H	Lot B	Lot H	Lot B	Lot H	Lot B	Lot H
Effectif et races	16 croisées CH	16 croisées CH	20 CH SA CH x SA	19 CH SA CH x SA	19 CH SA CH x SA	18 CH SA CH x SA	18 CH CH x AU Li x CH	19 CH CH x AU Li x CH
Age début hiver (j)	313 ± 29	311 ± 32	315 ± 30	316 ± 30	311 ± 27	302 ± 24	320 ± 30	320 ± 28
Poids début hiver (kg)	321,0 ± 31,4 (28/12)	322,1 ± 30,6 (28/12)	287,6 ± 23,7 (19/12)	290,2 ± 29,9 (19/12)	306,1 ± 31,5 (26/12)	297,9 ± 24,6 (26/12)	280,9 ± 30,2 (23/12)	287,3 ± 37,2 (23/12)
Poids fin hiver (kg)	387,4 ± 33,1 (27/4)	406,2 ± 31,1 (27/4)	374,1 ± 20,5 (7/5)	412,3 ± 29,8 (7/5)	373,2 ± 32,0 (22/4)	392,4 ± 25,4 (22/4)	347,7 ± 33,8 (5/5)	396,4 ± 40,7 (5/5)
Croissance hivernale (g/j)	553	701	623	878	574	808	502	821
Gain de poids hivernal (kg)	66,4 ± 10,0	84,1 ± 10,1	86,5 ± 12,5	122,1 ± 18,6	67,1 ± 9,4	94,5 ± 11,8	66,8 ± 9,2	109,1 ± 16,8
Date de mise à l'herbe	5/5		11/5		15/5		13/5	
Poids après mise à l'herbe (kg)	339 ± 30,8 (19/5)	360,0 ± 25,5 (19/5)	330,1 ± 18,2 (24/5)	368,1 ± 26,7 (24/5)	348,3 ± 29,7 (27/5)	364,9 ± 25,0 (27/5)	307,3 ± 27,8 (22/5)	357,6 ± 37,3 (22/5)
Poids mi-estive (kg)	415,5 ± 39,9 (2/8)	430,4 ± 28,6 (2/8)	395,4 ± 24,0 (23/7)	422,6 ± 34,6 (23/7)	413,2 ± 33,7 (14/8)	412,3 ± 30,5 (14/8)	366,1 ± 39,6 (21/7)	395,4 ± 44,5 (21/7)
Poids fin pâturage (kg)	471,3 ± 44,0 (12/10)	481,3 ± 32,9 (12/10)	446,5 ± 27,0 (10/10)	472,3 ± 42,6 (10/10)	(457,6) (9/10)	(444,6) (9/10)	421,1 ± 41,1 (6/10)	444,0 ± 50,7 (6/10)
Perte de poids à la mise à l'herbe (p.100)	- 12,3	- 11,4	- 11,8	- 10,7	-	-	- 11,6	- 9,8
Croissance au pâturage (g/j)	902	831	837	750	(810)	(590)	831	631
Gain de poids à la mi-estive (kg)	75,9 ± 15,7	70,4 ± 7,6	65,3 ± 10,9	54,5 ± 16,2	64,0 ± 12,1	47,4 ± 9,5	58,8 ± 13,8	37,8 ± 11,0
Gain de poids au pâturage (kg)	131,7 ± 20,4	121,3 ± 15,0	116,4 ± 18,6	104,2 ± 24,6	-	-	113,8 ± 17,9	86,4 ± 16,8
Intensité de la compensation (p. 100)	53,9		34,5		-		62,4	
Nombre de génisses gestantes	15	14	14	18	11	12	12	12
Date de la saillie fécondante	19/4	4/4	20/4	7/4	12/4	25/4	4/5	6/5
Age à la saillie fécondante (j)	427	408	435	427	426	428	453	457

DISCUSSION - CONCLUSION

Des génisses de races rustiques ou à viande, recevant 1 à 3 kg d'aliment concentré et consommant 3 kg de bon foin et de la paille à volonté (1,8 à 2,5 kg) ont réalisé des croûts hivernaux allant de 500 à 800 g/j entre 10 et 15 mois.

Pour des croissances supérieures à 500 g/j l'apport de concentré supplémentaire (+ 1,8 kg), qui ne s'est traduit en fait que par un accroissement du niveau d'apport énergétique de 1,60 U.F. compte-tenu de la différence de quantité de paille ingérée, n'a permis qu'un supplément de croût de 240 g/j (soit 150 g par U.F. supplémentaire). Ceci résulte sans doute d'une modification de la composition corporelle des génisses, mais aussi d'une moins bonne utilisation digestive des fourrages ingérés lorsque la proportion d'aliment concentré est plus élevée. Enfin, les quantités d'énergie fournies ne diffèrent plus, en moyenne, que de 1,36 U.F.L. entre les 2 lots lorsque la valeur énergétique des rations est exprimée en "U.F. lactation"(3); ce qui reflète mieux la valeur énergétique réelle des fourrages pour des animaux en croissance.

Un apport modéré de concentré permettant un croût hivernal de 500 g/j, suivi d'un pâturage de bonne qualité, a permis aux génisses du lot B d'atteindre 445 kg de poids vif à 20 mois (4) et un taux de gestation suffisant dans le cas du vêlage précoce. Les génisses du lot H, malgré une croissance hivernale élevée résultant de l'apport de 230 kg de concentré supplémentaire, ont pu réaliser un gain à l'herbe élevé supérieur à 700 g/j et atteindre à 20 mois le poids de 465 kg grâce à la bonne exploitation du pâturage.

Le niveau alimentaire n'a pas eu d'effet significatif sur la réussite à l'insémination lors de la chaleur induite ni sur le taux de gestation global.

En définitive, le choix du niveau de croissance hivernale dépendra de la destination ultérieure des génisses et surtout des ressources alimentaires disponibles. Dans l'hypothèse où ces dernières seraient limitées aux fourrages classiques, l'apport de concentré peut être réduit par une amélioration de la qualité du pâturage permettant d'utiliser au mieux le phénomène de croissance compensatrice et d'atteindre un poids suffisant à 20 mois. En revanche, si les conditions de pâturage sont médiocres ou très aléatoires, il vaut mieux s'assurer une bonne croissance en hiver pour parvenir à coup sûr à un poids suffisant à 20 mois.

(3) Système en cours d'élaboration, qui tient compte de l'utilisation de l'énergie pour les différentes fonctions (entretien, engraissement, lactation) et de la valeur nutritive des aliments les uns par rapport aux autres (M. VERMOREL, 8ème journées du Grenier de THEIX - sous presse)

(4) 1974 exclu.

UTILISATION DE 2 ENSILAGES DE MAÏS DE COMPOSITION MORPHOLOGIQUE DIFFERENTE PAR LES VACHES LAITIERES

B. REMOND et M. JOURNET

avec la collaboration de B. MARQUIS

INTRODUCTION

La culture du maïs et son utilisation sous forme d'ensilage pour l'alimentation des vaches laitières présentent de nombreux avantages (VERITE, HODEN et JOURNET, 1970). Ils permettent notamment de disposer d'un aliment de valeur alimentaire relativement élevée et constante (ANDRIEU et DEMARQUILLY, 1974). Par ailleurs, à cause de l'homogénéité des conditions de récolte (hachage fin) et de la qualité de conservation (généralement bonne), la quantité volontairement ingérée d'ensilage de maïs est élevée, mais elle dépend du stade de maturité du maïs caractérisé le plus souvent par sa teneur en matière sèche. La quantité de matière sèche ingérée augmente de 1 kg pour un accroissement de la teneur en M.S. de 4 à 5 points entre 20 et 35 % de M.S.

Mais ces dernières années des conditions climatiques peu ordinaires ont conduit à récolter des maïs de composition morphologique particulière. Ainsi, en 1975, à cause d'une période sèche aux environs de la fécondation, les maïs étaient pauvres en grains (20 à 30 % sur la base de la matière sèche) malgré une teneur en M.S. relativement élevée (30 à 35 % à la récolte). Il nous a donc semblé intéressant de les comparer aux maïs normaux (45 % de grains) que nous avons récoltés l'année suivante, qui bénéficièrent de conditions favorables dans les conditions locales.

MATERIEL ET METHODES

Dans les 2 essais réalisées en 1975 et 1976, les vaches ont reçu l'ensilage de maïs à volonté et des quantités d'aliments concentrés croissantes, selon un schéma prédéterminé, jusqu'à la 4ème semaine de la lactation, dans le but de couvrir les besoins énergétiques à ce moment.

En 1975, l'ensilage de maïs a été équilibré en matières azotées par addition de pulpes-urée pour la moitié des animaux, et de tourteaux pour l'autre moitié, ces 2 aliments étant mélangés en proportion fixe à l'ensilage de maïs. Les besoins azotés ont été couverts dès le vêlage pour la moitié des animaux, grâce à la distribution de tourteaux tannés, et vers la 4ème semaine de lactation pour les autres animaux, qui recevaient du tourteau normal.

En 1976, toutes les vaches ont reçu la même alimentation. L'ensilage de maïs a été équilibré en matières azotées par addition d'urée (100 g/ jour). Du tourteau tanné a été distribué dès le vêlage de façon que les besoins azotés soient immédiatement couverts.

Dans les 2 essais, nous n'avons retenu pour les calculs que les animaux qui n'avaient présenté ni indigestions, ni mammites graves. On note que les lots d'animaux étaient comparables aussi bien pour les primipares que pour les multipares, puisque leurs productions lactières initiales (des 4ème, 5ème et 6èmes jours de lactation), qui expriment le mieux leur potentiel de production, étaient en moyenne les mêmes; leurs poids vifs étaient semblables également. Tout au plus note-t-on que les animaux étaient plus jeunes de 2 à 3 mois en 1975 qu'en 1976.

RESULTATS

Les différences observées entre les 2 ensilages ont été les suivantes :

1°) les digestibilités de la matière sèche des ensilages de maïs à proportion élevée de grains en 1976 (45 % en moyenne), mesurées sur des vaches alimentées quasiment à volonté ont été normales : de 71,1 %, ce qui correspond à une concentration énergétique d'environ 0,75 UF (Breirem)/ kg de M.S. En revanche, les ensilages de l'année précédente dont la proportion de grains était faible (26 % en moyenne) ont eu une digestibilité moyenne de la matière organique mesurée sur 6 moutons alimentés à volonté de 65,4 %, ce qui leur conférait une concentration énergétique moyenne de 0,64 U.F./ kg de M.S.

2°) Les quantités de ration de base volontairement ingérées ont augmenté plus lentement et plus faiblement après le vêlage en 1975 qu'en 1976, et ont été en moyenne sur les 10 premières semaines de lactation inférieures de 2,01 kg chez les primipares et de 2,50 kg chez les multipares. En raison du faible niveau d'ingestion de la ration de base en 1975 et de la faible valeur énergétique de l'ensilage de maïs, il a été nécessaire d'accroître les apports d'aliments concentrés, ce qui a aussi eu pour résultat de réduire les quantités d'ensilage de maïs ingérées. Il est à remarquer que la composition de la ration de base n'était pas rigoureusement la même les 2 années : en 1975, elle contenait 1 à 1,5 kg de foin (elle n'en contenait pas en 1976), mais une quantité plus faible de pulpes (de 0,7 à 1,2 kg). Cependant, étant donné les quantités distribuées assez faibles de ces aliments et le fait que les coefficients d'encombrement sont peu différents pour l'ensilage de maïs, le foin de bonne qualité et les pulpes, on peut estimer que les différences de quantités de ration de base ingérées sont dues à l'ensilage de maïs.

On peut estimer que la production lactière permise par la ration de base (une fois les besoins d'entretien couverts) n'a été que de 5,5 kg de lait à 4 % de M.G. en 1975 contre 10,5 kg en 1976, chez les primipares, et de 9,5 kg contre 16,5 kg chez les multipares. L'apport énergétique (en U.F.) de la ration de base a représenté pour les primipares 52 % de l'apport énergétique en 1975 et 65 % en 1976 et respectivement 56 % et 70 % pour les multipares.

3°) En 1975, la production lactière a été nettement inférieure à celle de 1976 : de 1,7 kg et 2,4 kg par jour respectivement pour les primipares et pour les multipares (en moyenne pendant les 10 premières semaines) en tenant compte des légères différences de production initiale. Ces différences sont dues à la plus faible augmentation entre la production initiale et la production maximale. On note que si, comme on pouvait s'y attendre, la production lactière maximale a été atteinte plus tard chez les multipares les mieux alimentées, c'est l'inverse qui s'est produit chez les primipares. La composition du lait n'a pas été sensiblement différente entre les 2 années.

CONCLUSION

Cette étude met en valeur l'intérêt de disposer d'un ensilage de maïs non seulement à teneur en matière sèche élevée et à stade de maturité avancé mais aussi bien pourvu en grains. Dans ces conditions, si la distribution d'ensilage a bien lieu *ad libitum* et en libre service, il est possible de ne pas accroître rapidement l'apport d'aliment concentré après le vêlage et de le limiter à un maximum de 6 kg

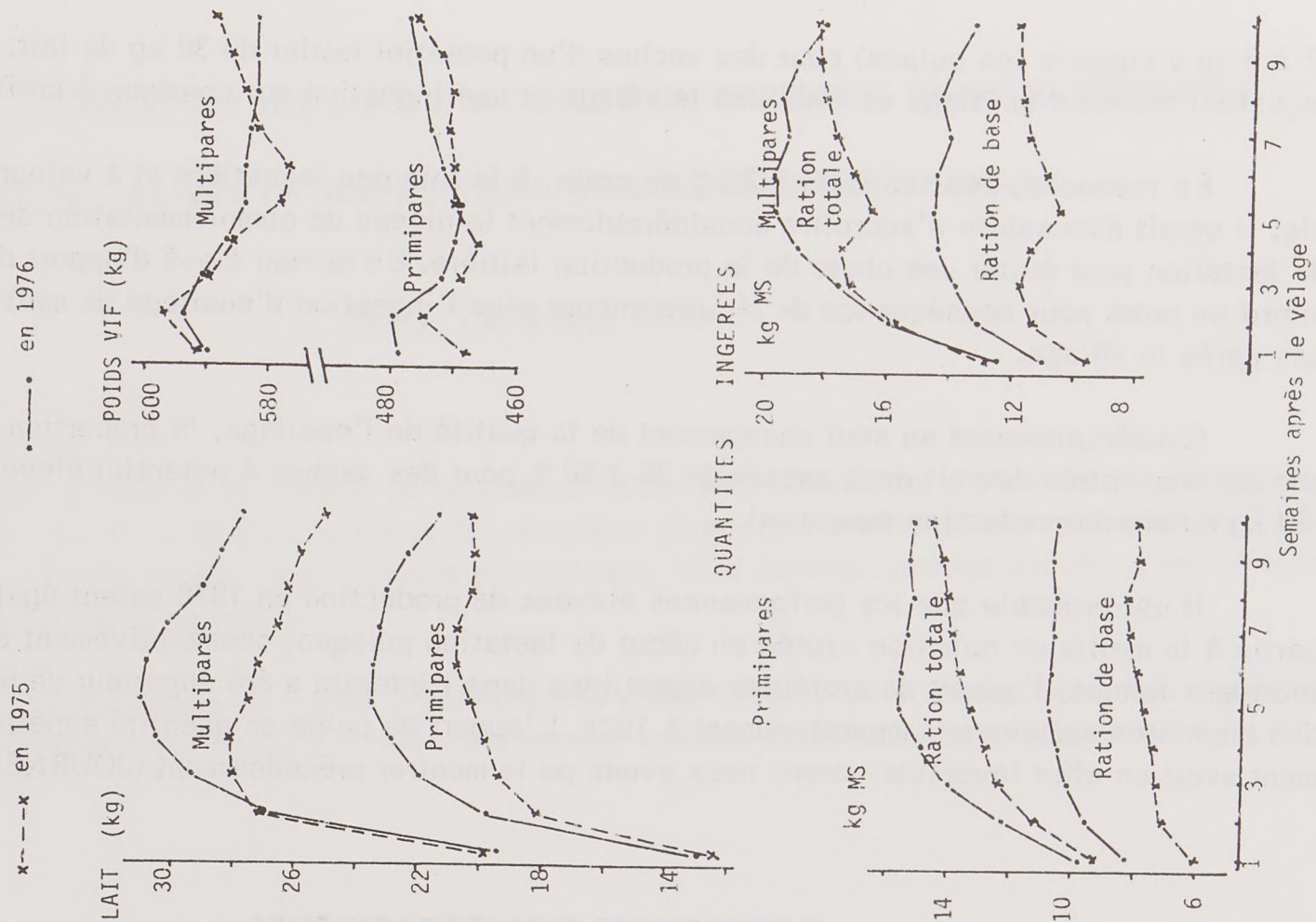
INFLUENCE DE LA QUALITE DE L'ENSILAGE DE MAÏS SUR LA PRODUCTION LAITIÈRE LES QUANTITES INGEREES ET LE POIDS VIF AU DEBUT DE LA LACTATION.

Moyenne des 10 premières semaines

Evolution hebdomadaire

NUMERO DE LACTATION Année	1		2 et plus	
	1975	1976	1975	1976
Nombre d'animaux	16	18	17	26
Age moyen au vêlage (mois)	24,6	26,8	51,9	55,0
Production lactière : - production initiale (kg/j) - lait (kg/j) - lait à 4 % de matières grasses (kg/j) - taux butyreux (g p.1000) - taux de matières azotées totales (g p.1000)	14,7 19,3 18,9 38,6 33,6	15,2 21,5 21,2 39,1 33,8	22,8 26,2 25,7 38,7 34,3	22,6 28,4 27,8 38,3 33,5
Quantités ingérées (kg MS/j) :				
ration de base	8,11	10,12	11,15	13,60
dont :				
- ensilage de maïs	6,48	8,80	8,84	11,57
- pulpes sèches de betteraves	0,66	1,32	0,83	2,03
- foin	0,97	-	1,48	-
aliment concentré	4,71	4,05	5,65	4,28
TOTAL	12,82	14,17	16,80	17,89

Moyenne des 4ème, 5ème et 6ème jours de lactation.



(7 à 8 kg y compris les pulpes) pour des vaches d'un potentiel laitier de 30 kg de lait; ce qui permet une ingestion élevée d'ensilage de maïs dès le vêlage et une ingestion qui continue à croître ensuite.

En revanche, avec un maïs à 25 % de grain, à la fois peu ingestible et à valeur énergétique faible, il serait nécessaire d'accroître considérablement le niveau de complémentation des vaches en début de lactation pour éviter une chute de la production laitière. Ce niveau élevé d'apport d'aliment concentré aurait en outre pour conséquence de réduire encore plus l'ingestion d'ensilage de maïs qui n'augmenterait pas après le vêlage.

Consécutivement au seul changement de la qualité de l'ensilage, la proportion d'énergie apportée par les concentrés devrait donc passer de 30 à 50 % pour des vaches à potentiel élevé de production (30 kg au pic de production maximum).

Il est probable que les performances élevées de production en 1976 soient également dues en partie à la meilleure nutrition azotée en début de lactation puisque, consécutivement à l'emploi des tourteaux tannés, l'apport de protéines digestibles dans l'intestin a été supérieur de 50 à 100 g au cours des premières semaines comparativement à 1975. L'apport de pulpe en quantité supérieure a pu également avoir un effet favorable comme nous avons pu le montrer précédemment (JOURNET et al., 1975).

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ANDRIEU J., DEMARQUILLY C., 1974. Valeur alimentaire du maïs fourrage. II.- Influence du stade de végétation, de la variété, du peuplement, de l'enrichissement en épis et de l'addition d'urée sur la digestibilité et l'ingestibilité de l'ensilage de maïs. Ann. Zootech., 23 (1), 1-25.

VERITE R., HODEN A., JOURNET M., 1970. Utilisation de l'ensilage de maïs pour la production laitière. Bull. Techn. CRZV Theix, INRA, 1, 21-40.

JOURNET M., HODEN A., MULLER A., 1975. Etude d'une ration à base d'ensilage de maïs et de pulpes sèches de betteraves pour des vaches laitières à haut potentiel de production. Bull. Techn. CRZV Theix, INRA, 22, 53-56.

JOURNEES D'INFORMATION SUR L'UTILISATION DE DIFFERENTES SOURCES D'ENERGIE DANS L'ALIMENTATION DU VEAU, DE L'AGNEAU PRERUMINANT

Theix, 2 et 3 Juin 1977

Ces journées qui ont réuni environ 70 personnes (fabricants d'aliments d'allaitement, vétérinaires, techniciens) avaient pour but de faire le point des résultats récemment acquis dans le domaine de l'utilisation des glucides et des lipides pour le jeune préruminant. Neuf communications ont été présentées et discutées au cours de ces 2 journées.

Certains rapports, associés à ceux présentés lors d'une session de la commission des recherches bovines de l'INRA seront publiés dans un prochain numéro spécial du bulletin technique portant sur le veau de boucherie.

IIIème SYMPOSIUM EUROPEEN SUR LA QUALITE DE LA VIANDE DE POULET

Grub, Allemagne, 9 au 13 Mai 1977

Organisé par la fédération européenne de la "World's poultry science association", ce symposium a réuni environ 100 personnes de 19 nationalités différentes autour des problèmes posés par la qualité hygiénique et plus spécialement microbiologique de la viande de poulet ainsi que ceux relatifs aux divers processus technologiques. 31 communications furent présentées. C. TOURAILLE de la Station de Recherches sur la Viande, en collaboration avec F.H. RICARD du domaine expérimental du Magneraud, ont exposé les résultats d'une étude relative à l'effet de l'âge sur les caractéristiques organoleptiques du poulet.

L'ensemble des communications ont été publiées dans les "Proceedings of the third European Symposium on poultry meat quality" (Scholtyssek S. Ed.).

PREMIER CONGRES INTERNATIONAL SUR LA PRODUCTION ANIMALE A PARTIR D'HERBE DANS LES PAYS TEMPERES

Dublin, Irlande, 6-8 Juin 1977

Ce congrès a réuni près de 400 participants dont 200 Irlandais (et 80 Français) autour des problèmes posés par la production, la conservation et l'utilisation de l'herbe. 25 rapports et 53 communi-

cations (sous forme de "posters") furent présentés. Les problèmes posés par la fertilisation azotée, l'utilisation des légumineuses, la fabrication et la valeur des ensilages d'herbe, et les modes d'exploitation du pâturage ont été particulièrement discutés. C. DEMARQUILLY et J.P. DULPHY ont présenté un rapport sur "l'influence des méthodes d'ensilage sur l'ingestion et les performances des animaux" et C. BERANGER un rapport concernant les modes d'exploitation du pâturage pour la production de viande bovine. L. HUGUET a présenté un "poster" sur l'utilisation des ensilages d'herbe pour l'engraissement de taurillons Frisons. Les comptes rendus sont disponibles auprès de l' "Irish Grassland and Animal production association" organisatrice du Congrès.

9èmes JOURNEES D'ETUDE DE L'AIDA

Saragosse, Espagne, 16-18 Mai 1977

Ces journées, organisées par l'Association Interprofessionnelle pour le Développement Agricole, ont réuni près de 200 participants, espagnols principalement. Le thème principal portait sur les systèmes de production et d'alimentation des bovins et des ovins. 8 rapports et 24 courtes communications furent présentés. Les problèmes posés par le développement et l'intensification de la production ovine en Espagne ainsi que ceux se rapportant à la récolte et la conservation des ensilages (herbe et maïs), et à leur utilisation par les bovins à l'engrais ont tout particulièrement été discutés. M. THERIEZ a présenté un rapport sur les systèmes de production de viande d'agneau et C. MALTERRE sur l'utilisation de l'herbe, de l'ensilage d'herbe ou du maïs présenté sous différentes formes pour l'engraissement intensif de jeunes bovins.

XIIIème CONGRES INTERNATIONAL DES HERBAGES

Leipzig (R.D.A.) - 18 au 27 Mai 1977

Environ 1000 personnes assistaient à ce congrès où 330 communications (dont 240 des Pays de l'Est et 37 de l'Europe de l'Ouest) ont été rapportées dans 10 sections différentes (de la production à l'utilisation des fourrages). J.P. DULPHY, du laboratoire des aliments, a présenté deux communications concernant la conservation des fourrages et leur qualité :

1°) effet de l'addition d'acide formique avec ou sans formol sur la qualité de conservation, la digestibilité, la valeur nutritive et la rétention azotée des ensilages d'herbe non préfanés de C. DEMARQUILLY, E. GRENET et J.P. DULPHY;

2°) effet de l'alimentation à base d'ensilage d'herbe sur les quantités ingérées, le comportement alimentaire et la croissance de génisses de un an de J.P. DULPHY.

L'ensemble des communications sera publié dans un ouvrage spécial qui paraîtra en 1978.

ARTICLES SCIENTIFIQUES PARUS EN 1976

(autres que ceux publiés dans les Annales de l'INRA)

ARNAL M., FERRARA M., FAUCONNEAU G., 1976. Synthèse protéique "*in vivo*" pendant le développement de quelques muscles de l'agneau. Symposium IAEA, Vienne, 1976, 393-401.

AUFRERE J., DEMIGNE C. et REMESY C. (présentés par J.P. BARLET), 1976. Etude "*in vivo*" chez le rat de la captation hépatique du lactate et de l'alanine en fonction du taux protéique de la ration. J. Physiol., Paris, 1976, 63-64 A.

AUROSSEAU B., THERIEZ M., 1976. Influence de la nature des matières grasses incorporées dans l'aliment d'allaitement sur le développement des tissus adipeux de l'agneau de boucherie. Journées de la Recherche ovine et caprine, p. 135-143.

BADINAND F., 1976. Métrites puerpérales enzootiques chez la vache. Importance relative des différents facteurs d'apparition. Rec. Méd. Vét. 1976, 152 (2), 87-93.

BARLET J.P., 1976. Influence de quelques dérivés de la vitamine D sur la calcémie de la vache parturiente. J. Physiol., Paris, 1976, 65 A.

BARLET J.P., GAREL J.M., LEFAIVRE J., DARDILLAT C., 1976. Régulation endocrinienne de la calcémie foetale chez la vache et la brebis. J. Physiol. France, 72, 34 A (Abstr.).

BARLET J.P., THERIEZ M., 1976. Short communication: effect of calcitonin on renal calcium and phosphate content in lambs. J. Endocr. (1976), 69, 159-160.

BOCCARD R., KOPP J., 1976. Tissus conjonctifs et qualité des viandes de porc. Journée d'étude du 8 Avril. La qualité des viandes de porc. I.T.P. 37-49.

BOCCARD R., NAUDE R.T., RUSSELL A.E., GALLOWAY A.C., 1976. Hide and leather characteristics of afrikaner and friesland bulls and steers slaughtered at various ages between birth and 24 months. Research Bulletin LIRI, n° 730, 1-29 pages.

CHAMPREDON C., PION R., BASSON W.D., 1976. Etude comparée de l'utilisation digestive de la méthionine, de son analogue hydroxylé et du sulfate de sodium chez la chèvre à l'aide de composés 35 S. C.R. Acad. Sci. Paris, série D, 1976, 282, 743-746.

COMBE E., 1976. Influence de la microflore intestinale sur la composition en acides aminés des fèces des agneaux. C.R. Soc. Biol., 1976, 170 (4) 787-793.

COMBE E., DEBRAS E., 1976. Influence de la microflore sur le métabolisme de la L-thréonine au niveau du tube digestif du rat. C.R. Soc. Biol. 1976, 170 (2) 368-374.

CULIOLI J., SHERMAN P., 1976. Evaluation of gouda cheese firmness by compression tests. J. Texture Studies. 7, 353-372.

- GAREL J.M., SAVAJOL J., BARLET J.P., 1976.** Plasma immunoreactive calcitonin levels in pregnant ewes and their lambs. *Biol. Neonate* **28**, 207-218.
- GIRARD J.P., 1976.** Influence de quelques caractéristiques de la viande sur l'évolution biochimique de la fraction lipidique du saucisson en cours de maturation. *L'Alimentation et la Vie*, **64**, n° 2/3, 160-177.
- GIRARD J.P., 1976.** Influence de quelques caractéristiques du tissu adipeux sur l'évolution biochimique de la fraction lipidique du saucisson en cours de maturation. *L'Alimentation et la Vie*, **64**, n° 2/3, 179-191.
- GIRARD J.P., DENOYER C., 1976.** Les pâtes fines : synthèse bibliographique et contribution à la détermination des teneurs en lipide des mêlées par mesure de conductivité et de constante diélectrique. Cycle CPCIA, Séminaire Europe E7.
- GIRARD J.P., 1976.** Contribution à l'étude de la conductivité et de la constante diélectrique de pâtes fines. Journées Congrès de Bioimpédance - Lyon.
- GOUSSAULT B., GIRARD J.P., 1976.** Méthodes de fabrication et caractéristiques des matières premières. *L'Alimentation et la Vie*, **64**, n° 2/3, p. 110-124.
- GOUTEFONGEA R., VALIN C., 1976.** Etude comparée de la saveur des viandes de vache et de taurillon. Relation entre la composition du muscle et la saveur de la viande. 22ème Réunion Européenne des chercheurs en viande - Malmö.
- GRIZARD J., MACIEJEWSKA M., PRUGNAUD J., PION R., 1976.** Influence d'une surcharge en L-leucine sur les teneurs en AAL chez le rat diabétique. *C.R. Soc. Biol.*, **170** (1), 103-111.
- GRIZARD J., OBLED C., ARNAL M., PION R., 1976.** Influence du rythme alimentaire sur l'insulinémie chez le rat en croissance. *C.R. Soc. Biol.* **170** (6), 1201-1208.
- HENRY Y., PION R., RERAT A., 1976.** Protein supply for pigs and possibilities of reducing protein feeding standards. *Wid Rev. Anim. Prod.*, **12** (1), 9-32.
- JOURNET M., REMOND B., 1976.** Physiological factors affecting the voluntary intake of feed by cows : a review. *Livestock Production Science*, **3**, 129-146.
- LAROCHE M., SALE P., 1976.** Quelques aspects du comportement mécanique de protéines de tournesol filées. Influence de divers adjuvants et liants simples. *Ann. Techn. Agric.*, **25** (4).
- LE NEINDRE P., GAREL J.P., 1976.** Existence d'une période sensible pour l'établissement du comportement maternel de la vache après la mise bas. *Biology of Behaviour*, **1**, 217-221.
- LE NEINDRE P., PETIT M., 1976.** Comportement maternel des bovins : application à l'adoption. *Ann. Méd. Vét.* **120**, 541-545.
- OLLIVIER L., SELLIER P., MONIN G., 1976.** Frequency of the malignant hyperthermia syndrome (MHS) in some french pig populations : preliminary results. 3ème International Conference on production disease in farm animals. Wageningen, Netherlands 13-16, Septembre.

- OUALI A., VALIN C., 1976.** Etude de l'action d'une protéase neutre musculaire sur la structure myofibrillaire. 22ème Réunion Européenne des chercheurs en viande - Malmö.
- PATUREAU-MIRAND P., THERIEZ M., 1976.** Essai d'estimation des besoins de l'agneau préruminant en acides aminés. Journées de la recherche ovine et caprine, p. 241-253.
- PION R., 1976.** Table ronde nutritionnelle. Etude de la valeur nutritive des matières azotées de protéines d'organismes unicellulaires. Colloque D.G.R.S.T. sur les protéines d'organismes unicellulaires, 1976.
- PION R., 1976.** Dietary effects and amino acids in tissues. 1er Symposium Intern. "Protein metabolism and nutrition". Nottingham Juillet 1974 Ed. Cole D.J.A. et al., 259-277.
- PION R., ARNAL M., 1976.** Utilisation des protéines et des acides aminés alimentaires pour la satisfaction des besoins azotés des mammifères monogastriques. Symposium IAEA, Vienne, 337-361.
- PONCET C., DIMOVA E., DARDILLAT C., THIVEND P., 1976.** Measurement of flux of intestinal contents in sheep by an electromagnetic method. Proc. Nutr. Soc., **35**, 107-108 A. (Abstr.).
- RENERRE M., VALIN C., 1976.** Influence de l'âge sur la couleur des viandes de taurillons de race Limousine. 22ème réunion Européenne des chercheurs en viande - Malmö.
- SAUVAGEOT F., TOURAILLE C., 1976.** Comparaison entre deux groupes d'évaluation sensorielle travaillant sur le saucisson. L'Alimentation et la Vie, **64**, n° 23, p. 132-144.
- SAUVAGEOT F., TOURAILLE C., 1976.** Les caractéristiques organoleptiques du saucisson sec obtenu dans les trois séries expérimentales. L'Alimentation et la Vie., **64**, n° 23, p. 146-159.
- THERIEZ M., VAN QUACKEBEKE E., CAZES J.P., 1976.** Influence de l'alimentation sur la croissance, l'état d'engraissement et la qualité des carcasses d'agneaux. Journées de la Recherche ovine et caprine, p. 79-109.
- TOURAILLE C., SALE P., 1976.** Etude par des méthodes physiques et sensorielles de la consistance du saucisson sec. L'alimentation et la Vie, **64**, p. 192-213.

N.B. : Cette liste ne comporte pas les publications présentées à l'occasion des congrès, colloques ou symposium; celles-ci ayant déjà été répertoriées dans les bulletins n° 23-24-25 et 26.

Les reproductions partielles ou complètes d'articles extraits de ce bulletin doivent être référencées avec précision. Les indications de référence figurent au haut de la première page de chaque article.

Editions S.E.I.

C.N.R.A.

Route de St Cyr

78 000 - VERSAILLES

Dépôt légal : 3ème trimestre 1977

N°C.P.P.A.P. : 573 ADEP

Prix : 15 F

**Directeur de la Publication
C. MALTERRE et A. HODEN**